



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ DOMOVA PRO SENIORY

DESIGN OF HEATING OF RETIREMENT HOME

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Klára Kouřilová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. LUCIE HORKÁ

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Klára Kouřilová
Název	Vytápění domova pro seniory
Vedoucí práce	Ing. Lucie Horká
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- technické podklady k zadané budově
- aktuální právní předpisy ČR
- české i zahraniční technické normy
- odborná literatura
- internet

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění a větrání objektu, volba zdroje tepla
- výpočet tepelného výkonu
- návrh otopných ploch, návrh zdroje tepla
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení
- návrh výše nespécifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Lucie Horká
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout systém vytápění domova pro seniory. Teoretická část je zaměřena na zajištění tepelného komfortu a možnosti regulace teploty v objektech. Druhá část práce, výpočtová, se zabývá návrhem otopných těles, dimenzováním navrženého otopného systému, přípravou teplé vody a návrhem zdroje tepla pro řešený objekt. Zdrojem tepla pro vytápění i přípravu teplé vody byl zvolen plynový kondenzační kotel. Třetí část, výkresová, obsahuje projektovou dokumentaci systému vytápění pro provedení stavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

vytápění, tepelný komfort, regulace teploty, otopná tělesa, dimenzování soustavy, zdroj tepla, zabezpečovací zařízení, potřeba tepla

ABSTRACT

The main aim of this bachelor thesis is design of a heating system of the retirement home. The theoretical part deals with ensuring of thermal comfort and possibilities of building temperature regulation. The second part of this thesis, the calculation part, includes design of panel radiators, dimensioning of heating system, design of hot water preparation and design of heat source. As the heat source is chosen gas condensing boilers for heating system and hot water system. The third part contains documentation for construction of heating system.

KEYWORDS

heating, thermal comfort, temperature control, radiators, system sizing, heat source, security devices, heat demand

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Klára Kouřilová *Vytápění domova pro seniory*. Brno, 2020. 173 s., 6 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Lucie Horká

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Vytápění domova pro seniory* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 5. 2020

Klára Kouřilová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vytápění domova pro seniory* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2020

Klára Kouřilová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala své vedoucí Ing. Lucii Horké, za odborné vedení, konzultace, trpělivost a cenné připomínky při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat svému manželovi Čendovi, mojí rodině a všem přátelům za podporu během celého studia.

OBSAH

A. Teoretická část	14
1 Úvod k regulaci teploty a tepelnému komfortu	15
2 Tepelný komfort	15
2.1 Náš pocit tepla	15
2.2 Způsoby přenosu tepla z těla	17
2.3 Faktory ovlivňující tepelný komfort	19
2.3.1 Teplota vzduchu	19
2.3.2 Střední sálavá teplota	19
2.3.3 Vlhkost	20
2.3.4 Rychlost vzduchu	20
2.4 Typy vytápění	20
3 Regulace teploty	22
3.1 Regulace teploty v různých zónách	22
3.2 Termostatické ventily (TRV)	22
3.3 Regulační ventil diferenčního tlaku (RVDT)	24
3.4 Individuální ovládání teploty	25
3.4.1 Pokojové termostaty	25
3.4.2 Umístění teplotního senzoru	26
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST	31
1 Analýza objektu	32
2 Výpočet a posouzení součinitele prostupu tepla	33
2.1 Součinitel prostupu tepla U	33

2.2	Výpočet součinitele prostupu tepla U pro jednotlivé skladby	34
3	Energetický štítek obálky budovy	38
3.1	Protokol k energetickému štítku obálky budovy	38
3.2	Vnější a vnitřní návrhové podmínky	42
3.2.1	Výpočet tepelných ztrát místností	42
4	NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES	117
4.1	Otopná tělesa	117
4.2	Stanovení skutečného výkonu těles	117
4.3	Použitá tělesa a možnosti připojení	117
5	Návrh přípravy teplé vody	121
5.1	Zásobníkový ohřívač teplé vody	123
5.2	Automatické doplňování vody	125
6	Návrh zdroje tepla	126
6.1	Stanovení výkonu zdroje tepla	126
6.2	Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin	127
6.3	Odvod kondenzátu	128
7	Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí	129
7.1	Použité regulační armatury	129
7.1.1	Regulace deskových těles	129
7.1.2	Regulace trubkových těles	131
7.2	Dimenzování 1. větve	132
7.3	Dimenzování 2. větve	134
7.4	Dimenzování 3. větve	136

7.5	Dimenzování k zásobníku	137
7.6	Dimenzování kotlového okruhu	137
8	Návrh zařízení technické místnosti	138
8.1	Kombinovaný rozdělovač a sběrač	138
8.2	Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků	139
8.3	Návrh směšovacích armatur	140
8.3.1	1.Větev	140
8.3.2	2.Větev	141
8.3.3	3.Větev	142
8.4	Tepelná izolace	143
9	Návrh oběhových čerpadel	144
9.1	Čerpadlo pro 1. větev	144
9.2	Čerpadlo pro 2. větev	145
9.3	Čerpadlo pro 3. větev	146
9.4	Čerpadlo pro větev k TV	147
10	Návrh zabezpečovacího zařízení	148
10.1	Návrh expanzní nádoby	148
10.2	Návrh pojistného ventilu	150
11	Roční potřeba tepla a paliva	151
C. Projekt		154
1	Úvod	155
1.1	Umístění a popis objektu	155
1.2	Informace o objektu	155

1.3	Podklady pro projekt	155
2	Tepelné ztráty a potřeba tepla	156
2.1	Klimatické poměry	156
2.2	Návrhové teploty v místnostech	156
2.3	Tepelné ztráty budovy a spotřeba tepla	156
3	Technické řešení vytápění	157
3.1	Celková koncepce objektu	157
3.2	Zdroj tepla	157
3.2.1	Zdroj tepla pro vytápění	157
3.2.2	Odvod kondenzátu	157
3.2.3	Zdroj tepla pro ohřev teplé vody	157
3.3	Zabezpečovací zařízení	157
3.4	Doplňování vody do soustavy	158
3.5	Otopná tělesa	158
3.6	Izolace a potrubí	158
3.6.1	Izolace	158
3.6.2	Potrubí	158
3.7	Oběhová čerpadla	159
3.8	Armatury	159
4	Požadavky na ostatní profese	159
4.1	Zdravotechnika	159
4.2	Elektroinstalace	159
4.2.1	Měření a regulace	160
4.3	Stavební práce	160

5	Zkoušky	160
5.1	Zkouška těsnosti	160
5.2	Provozní zkoušky	160
5.2.1	Dilatační zkouška	161
5.2.2	Topná zkouška	161
5.3	Obsluha a ovládání	161
6	Bezpečnost a ochrana	161
6.1	Vliv na životní prostředí	161
6.2	Nakládání s odpady	161
6.3	Bezpečnost a ochrana při práci	161
7	Použité normy, vyhlášky a zákony	162
8	Závěr	163
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ		164
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK		166
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A INDEXŮ		167
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ		171
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK		172
SEZNAM PŘÍLOH		173

ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je návrh systému vytápění a přípravy teplé vody novostavby domova pro seniory Hrabová u Zábřehu na Moravě.

Předkládaná práce se skládá ze tří částí.

- (A) - První část řeší problematiku zajištění tepelného komfortu a možnosti regulace teploty v objektech. Jak naše tělo reaguje na různou teplotu, energetická efektivita objektu, druhy termostatů.
- (B) - Druhá část práce se skládá z celkového návrhu vytápění pro mé konkrétní zadání, včetně přípravy teplé vody. Systém je navržen jako dvoutrubkový, teplovodní s teplotním spádem 60/50 °C.
- (C) - Třetí část obsahuje technickou zprávu k projektu, seznam všech indexů a použité literatury, seznamy obrázků, tabulek, zkratk, a nakonec výkresy odpovídající projektové dokumentaci.

A. Teoretická část

Regulace teploty a zajištění tepelného
komfortu

1 Úvod k regulaci teploty a tepelnému komfortu

Každý člověk je jiný a každý z nás máme jiné nároky na teplo či zimu, protože nám jinak pracuje vnitřní regulace. Záleží na činnostech, které dotyčný zrovna dělá. Jinak bude pociťovat teplo v místnosti člověk, který sedí celý den nebo žena v domácnosti starající se o tři děti. Jelikož každý produkuje teplo, musí tedy být zajištěn i jeho odvod do prostoru. Ten nesmí být natolik intenzivní, aby nedocházelo ke snižování teploty člověka.

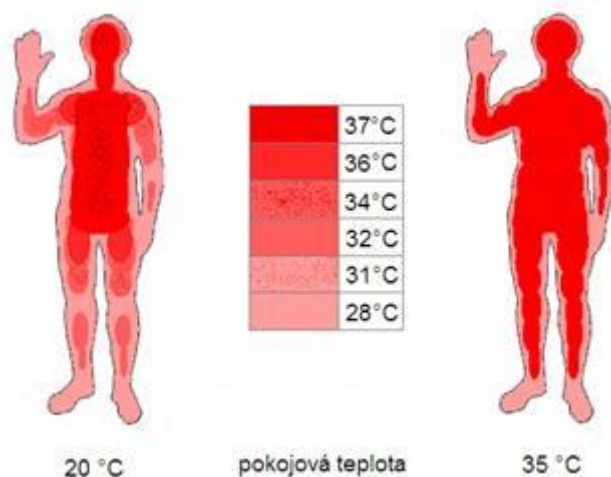
Náklady na vytápění jsou v konečném důsledku nejvyšší položkou na seznamu plateb za energii za celý rok, proto je důležité správně zvolit regulaci topení. V dnešní době máme spoustu možností k regulaci teploty v místnostech, aby bylo zachováno co největší pobytové pohodlí. Můžeme si nastavit jinou teplotu na noc pro lepší spánek nebo když přijdeme z práce domů, můžeme už mít příjemnou pokojovou teplotu. V samotné bakalářské práci byl regulován průtok otopné vody v tělesech pomocí ventilu s termostatickou hlavici a rohového šroubení. Kromě těchto základních armatur jsou na trhu k dispozici regulační, vyvažovací ventily a další. K regulaci teploty lze docílit i digitálními druhy regulací. Příkladem může být termostat (autonomní termostat), který je součástí každého vybavení bytu v mojí práci, tak i centrální jednotka, která ovládá zdroj tepla i otopná tělesa v celém objektu. V textové části budou popsány tyto možnosti regulace pro zajištění tepelného komfortu a samotné regulační armatury.

2 Tepelný komfort

2.1 Náš pocit tepla

Jelikož jsme teplokrevní savci, potřebujeme jako lidé stabilní vnitřní tělesnou teplotu, abychom zůstali zdraví a vyrovnaní. Metabolické teplo tvořené v našem těle a jeho tok do životního prostředí jsou regulovány proto, aby udržovaly vnitřní orgány (hlavně mozek) při teplotě okolo 37 °C. Vzhledem k tomu, že se obyvatelé pohybují mezi prostředními s odlišnými teplotami (např. obývací pokoj a sklep nebo objekt a venkovní prostory) jedná se o dynamický proces. Naše tělo potřebuje určitý mechanismus pro udržování konstantní teploty pro správnou funkci našich orgánů. Lidský pocit tepla slouží k varování, pokud dojde k výkyvům vnitřní teploty. Tyto odchylky mohou mít velké zdravotní důsledky jako je podchlazení (při snížení teploty) nebo naopak hypertermie (při vysoké teplotě).

Po většinu času není potřeba velkých vědomých zásahů do regulace naší teploty. Když se vnitřní tělesná teplota zvyšuje, naše tělo reaguje a snaží se zvyšovat tepelné ztráty a zastavit nárůst teploty tím, že zvýší průtok krve do kůže. Pokud teplota klesne, tak ve svalech dochází ke zvýšenému napětí a tím se zvýší produkce metabolického tepla. Na povrchu těla je tok krve taky snížen, čímž se zabrání v poklesu vnitřní teploty. To má za následek studené horní a dolní končetiny. V končetinách se stále mění teplota a tím se přizpůsobuje okolí a teplotě těla. [1]



Obr. 2.1 Teplota těla při různých pokojových teplotách [2]

Pro zjištění tepelné pohody slouží sedmibodové stupnice zkonstruované podle ASHRAE z roku 1966 a Bedforda z roku 1936. [1]

ASHRAE tepelná pohoda		Bedfordova tepelná pohoda	
+3	Horko	7	Přespřílišné horko
+2	Teplo	6	Příliš teplo
+1	Mírné teplo	5	Pohodlně teplo
0	Neutrální	4	Pohodlně
-1	Mírný chlad	3	Pohodlně chladno
-2	Chlad	2	Příliš chladno
-3	Zima	1	Přespřílišná zima

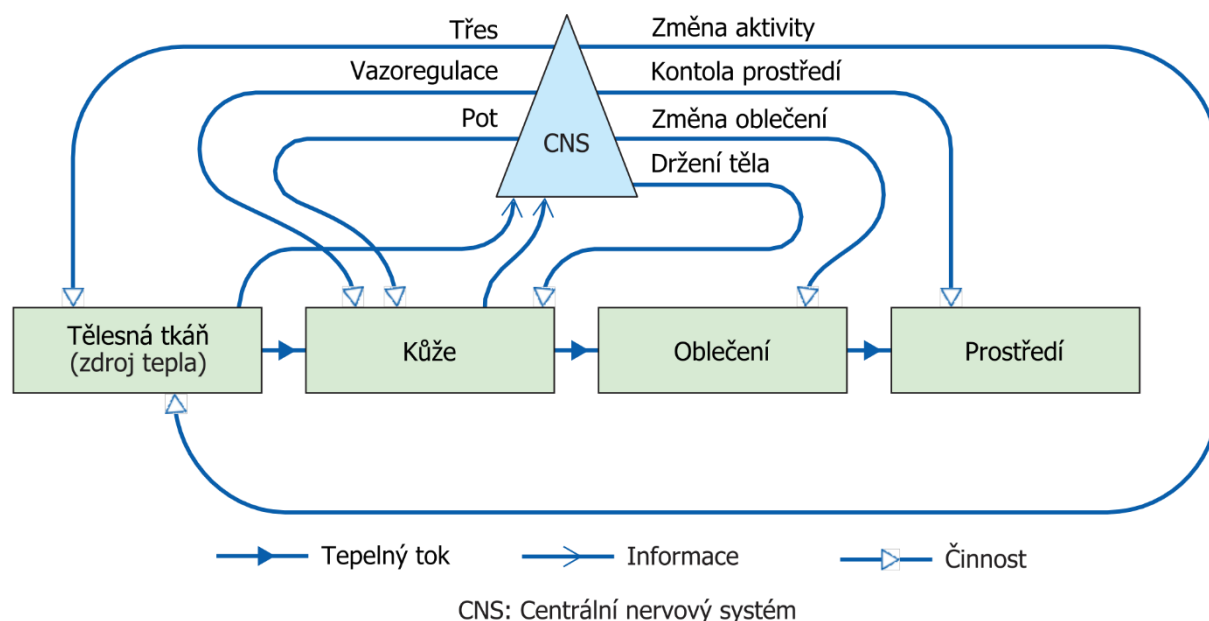
Tab. 2.1 Měřítka tepelné pohody [1]

Jestliže přirozené reakce našeho těla nejsou dostatečné pro regulaci vnitřní teploty, nastupuje pocení a chvění. Tuto reakci sdílíme i s dalšími savci a díky tomu vynikáme tepelnou regulací. Jelikož máme schopnost tepelné adaptability, dokážeme žít v různých přírodních podmínkách od rovníku až po póly. Kromě slunce, větru a krajiny dokážeme využívat i specifické technologie pro vytápění a chlazení.

V dřívějších dobách byly technologie sloužící k tomu, aby se lidé cítili dobře, vyráběny místně a používaly málo energie jak při výrobě, tak při užívání. V této době máme větší možnosti pohodlí, jako je například ústřední vytápění. V této technologii je energie využita více sofistikovanějším způsobem, než tomu bylo dříve. Díky tomu můžeme pohodlně žít v budovách, které by bez zmíněného využití energie jinak obyvatelné nebyly. Člověk ve své podstatě vyhledává pohodlí. Není to jen o naší fyziologii, kvůli které jako lidé teplo vyhledáváme, ale také už automaticky předpokládáme přístup k dostupným palivům a technologiím, které toto palivo využívají. Postupně jsme se stali závislími na dostupných

zdrojích energie. Spoléháme na sociální a ekonomické sítě k využití energie, na oblečení, které nosíme a na infrastrukturu, která zajišťuje vše potřebné.[1]

Na Obr. 2.2 lze vidět tepelné toky v těle. Na levé straně jsou fyziologické projevy a na pravé vědomě provedené činnosti. Celek je řízen centrálním nervovým systémem.



Obr. 2.2 Tepelné toky v těle [1]

2.2 Způsoby přenosu tepla z těla

Teplo z těla odchází čtyřmi způsoby:

- odpařováním,
- zářením,
- konvekcí (prouděním),
- vedením.

Ve velkém procentu situací je tepelná ztráta vedením zanedbatelná a hlavní způsoby odvodu tepla zůstávají odpařování, záření a konvekce. Ztráta odpařováním probíhá neustále a to dýcháním, neznatelným potem na povrchu kůže a v nejnaléhavějším případě znatelným potem. Zisky a ztráty zářením a konvekcí se vyskytují na povrchu kůže, popřípadě další konvekční výměnou tepla dýcháním.

Abychom docílili tepelného komfortu, je zapotřebí být v tepelné rovnováze s okolím, ve kterém se zrovna nacházíme. Do jisté míry lze ztrátu nebo zisk korigovat fyzickou aktivitou a oblečením.



Produkce tělesného tepla (rychlost metabolismu) = Tepelná ztráta nebo zisk odpařováním, zářením a prouděním

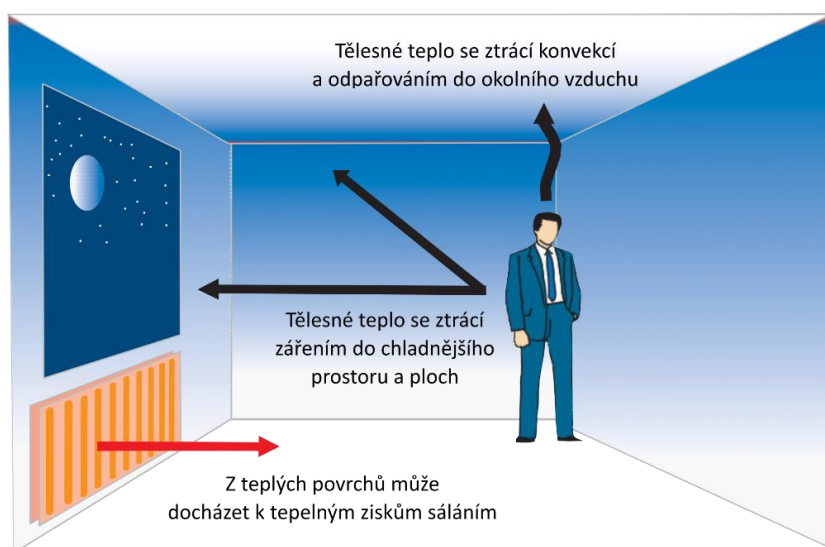
Obr. 2.3 Balance tělesného tepla [3]

Dále nás ovlivňuje okolní prostředí – zdali svítí Slunce nebo jaká je relativní vlhkost vzduchu. Uvnitř budov jsou kritické faktory jako teplota, vlhkost, pohyb vzduchu a jeho kvalita, samotný návrh budovy, její provoz a využití prostoru. Nejdůležitější je sálavá teplota povrchů a teplota vzduchu.

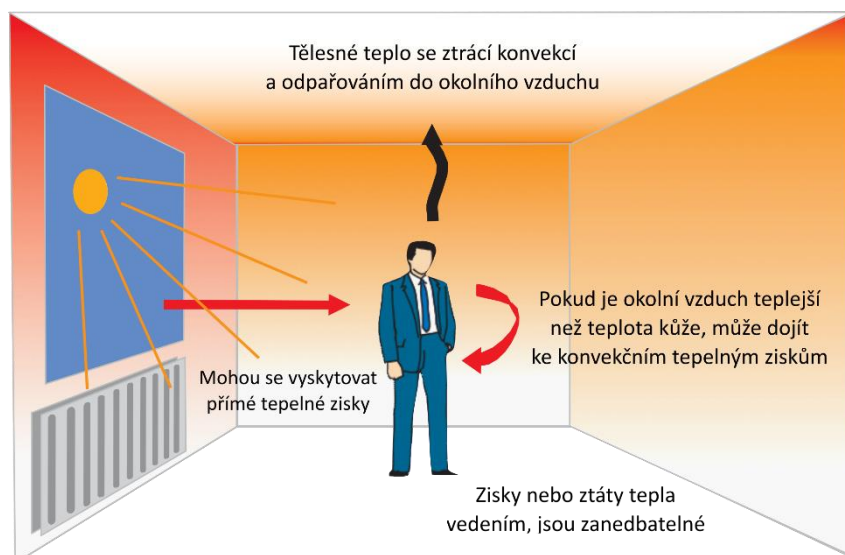
Na těchto faktorech závisí způsob přenosu tepla:

- teplota vzduchu má za následek odpařování a proudění,
- relativní vlhkost ovlivňuje odpařování,
- průměrná sálavá teplota ovlivňuje záření,
- rychlost vzduchu ovlivňuje opět odpařování a proudění.

I když tělo ztrácí teplo odpařováním, zůstává možnost pomocí sálání získat teplo z pobytu na Slunci, v blízkosti ohně nebo z oblastí, kde přetrvává teplota vzduchu teplejší než teplota povrchu kůže (v rovníkových oblastech). [3]



Obr. 2.4 Výměna tepla z/do prostředí v noci [3]



Obr. 2.5 Výměna tepla z/do prostředí ve dne [3]

2.3 Faktory ovlivňující tepelný komfort

Čtyřmi hlavními faktory jsou:

- teplota vzduchu t_a (°C),
- relativní vlhkost φ (%),
- střední sálavá teplota t_r (°C),
- rychlost vzduchu w (m.s⁻¹).

Jelikož je každý člověk jedinečný a má jiné vnímání komfortu, tak je velmi složité najít index, který by odpovídal lidskému pohodlí za všech možných podmínek. Z toho důvodu je vždy nutné pro každý návrh specifikovat nějaké měřitelné limity nebo rozsahy na faktory prostředí. [3]

2.3.1 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu se vyjadřuje jako teplota suchého teploměru vzduchu v prostoru a je měřena pomocí teploměru, u kterého nedochází výměna tepla sáláním. Rtuťový teploměr není pro zjišťování teploty vzduchu dobrá volba, protože může být ovlivněn slunečním zářením, otopným tělesem nebo např. teplem z počítače. [3]

2.3.2 Střední sálavá teplota

Střední sálavá teplota v kterémkoli bodě v místnosti, je měřítko veškerého přenosu sálavého tepla ze stěn, oken, otopného tělesa, světla, počítače a dalších. [3]

2.3.3 Vlhkost

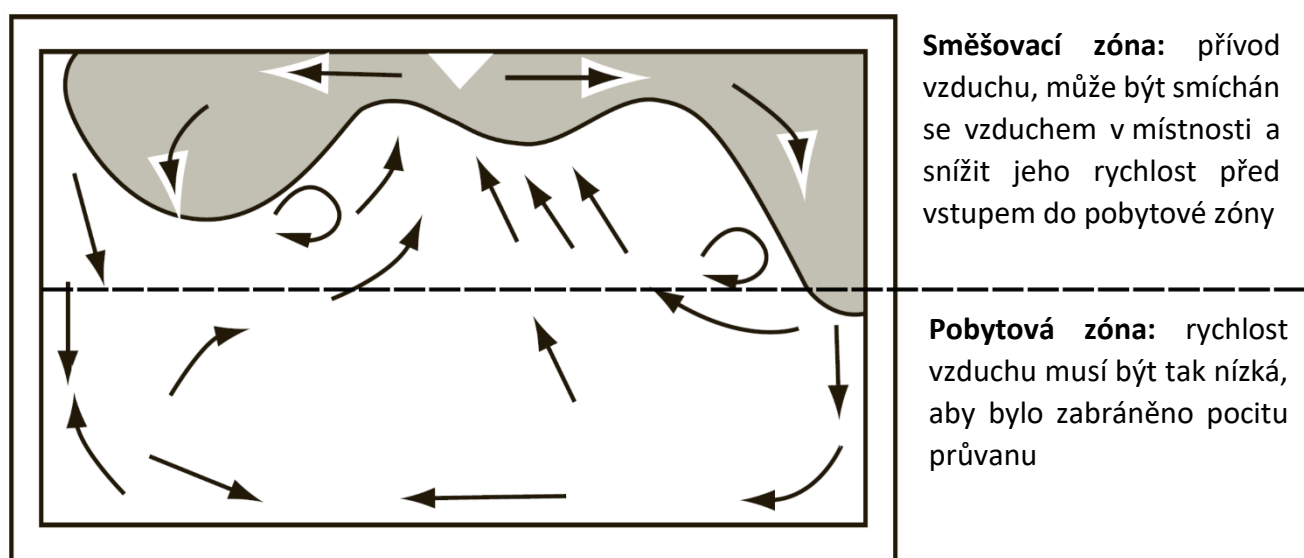
Vyjadřuje se jí procentuální poměr vody ve vzduchu při specifickém stavu srovnatelném s maximálním množstvím vlhkosti. Velikost vlhkosti ve vzduchu je dána teplotou a tlakem (teplý vzduch udrží více vlhkosti než studený). Když je vzduch dostatečně chlazen, dochází ke kondenzaci na studených plochách (okna, balkónové dveře atd.), pokud je vzduch naopak zahříván, dochází k poklesu vlhkosti.

- Relativní vlhkost – poměr tlaků vodní páry,
- procento nasycení

Procento nasycení se používá k návrhu klimatizací. Vlhkost má malý vliv na pocit tepla při mírných teplotách. Při množství vlhkosti nad 80 % má člověk lepkavý pocit, naopak u vlhkosti pod 25 % cítí sucho na pokožce i v očích. [3]

2.3.4 Rychlost vzduchu

Pro pohodlí je důležitá i rychlost vzduchu, protože velká rychlost vede k průvanu a příliš malá rychlost způsobuje zápach a dusno.



Obr. 2.6 Pohyb vzduchu v zónách [4]

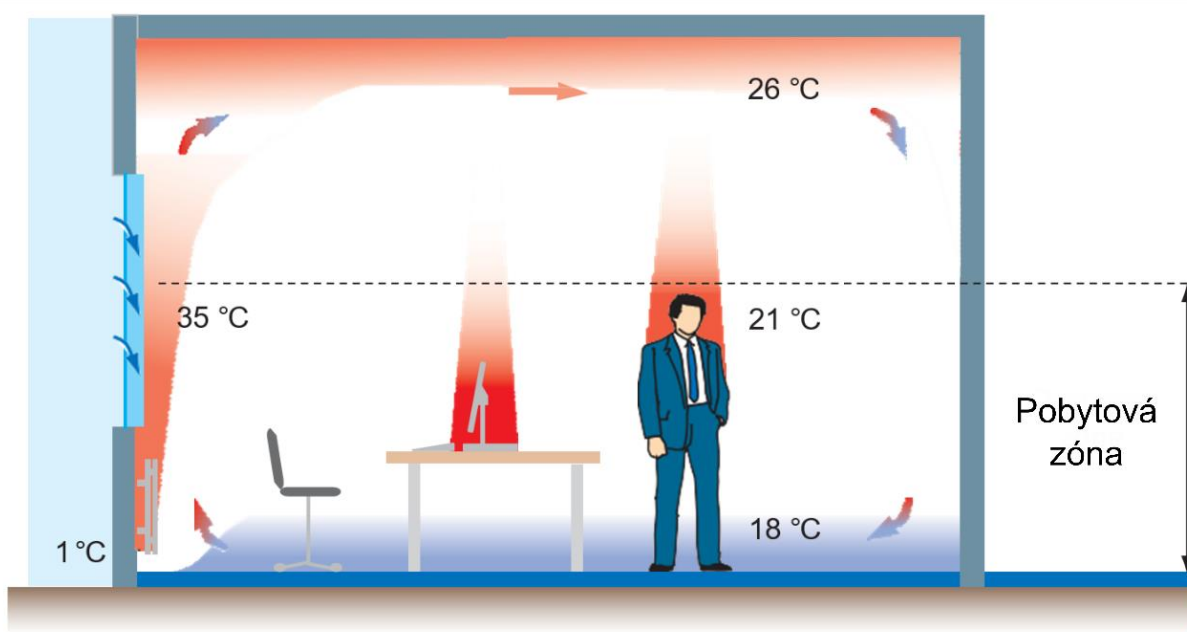
Kromě rychlosti je důležitý i směr pohybuujícího se vzduchu. Když se vzduch hýbe, dochází k odvodu tepla z těla konvekcí a odpařováním, protože se zároveň ochlazuje. Pokud je vzduch teplý, může být jeho rychlost větší, u studeného naopak pomalejší. Optimální rychlost je $0,1 - 0,3 \text{ m.s}^{-1}$. Teplota pohybuujícího vzduchu by měla být mezi teplotou přiváděného vzduchu a teplotou v místnosti. Nejnáchylnější místa našeho těla k průvanu je zadní část krku a kotníky, proto je např. potřeba dbát zvýšené pozornosti při návrhu klimatizace. [3]

2.4 Typy vytápění

- Otopná tělesa,
- podlahové vytápění,
- teplý ohříváč vzduchu.

Návrh vytápění se liší podle požadovaných podmínek na spotřebu energie, volbu řízení a výkon celého systému. I když navrhujeme určité podmínky, v praxi se budou v některých oblastech odlišné, a to zejména teplota a rychlost vzduchu. Tyto změny jsou způsobeny řadou faktorů jako je např. teplotní gradient. Ten popisuje, kdy teplý vzduch stoupá nahoru a studený klesá dolů. Pohyb vzduchu liší se typem vytápění.

Dalším faktorem pro návrh vytápění je kolísání teploty kvůli nábytku, rostlinám apod. Dále se může vyskytovat problém s časovým zpožděním, protože spousta systémů vytápění a chlazení budov má setrvačnost, takže trvá, než se spustí a mezitím klesne teplota o něco víc pod nastavenou hodnotu na termostatu. To bude mít za následek, že se teploty v hlavní místnosti budou pohybovat $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ kolem nastavené hodnoty. Kromě těchto faktorů má na návrh velký vliv i tepelná odezva budovy. [3]



Obr. 2.7 Změny teploty v prostoru vytápěném otopnými tělesy [3]

V důsledku rychle se měnícího klimatu a zvyšujících se cen pohonných hmot musíme navrhovat budovy s minimální závislostí na energii. Nutné také je, aby tyto budovy i nadále zůstaly s touto minimální energetickou náročností obyvatelné. Pokud je budova dobře navržena, zůstává pohodlná po většinu roku díky i při použití malého množství energie.

3 Regulace teploty

Regulace teploty je nutná proto, aby byl provoz budovy energeticky efektivní. Toho můžeme nejčastěji dosáhnout s nízkými náklady termostatickými ventily. Tím, že snížíme pokojovou teplotu i o 1 °C zajistíme zároveň možný pokles spotřeby paliva až o 10 %. Pokud v objektu není nepostradatelně nutná konstantní teplota, tak by měly být distribuční systémy nahrazovány počasím. Toto má za následek snižování ztrát konkrétního systému. Kondenzační kotle poté poskytují optimální sezónní účinnost a regulaci teploty v prostoru. [5]

3.1 Regulace teploty v různých zónách

U vytápění je velmi často nutné topit v různých místnostech budovy na odlišné teploty. Jestliže je systém vytápění efektivní zjistíme podle toho, že uspokojí požadavky na teplotu ve všech zónách. Jako zónu lze považovat část budovy, u které je topný systém schopen regulovat teplotu nezávisle na ostatních částech objektu. [5]

Možnosti k řízení regulaci teploty:

- termostatické ventily,
- speciální ventily,
- pokojové termostaty.

3.2 Termostatické ventily (TRV)

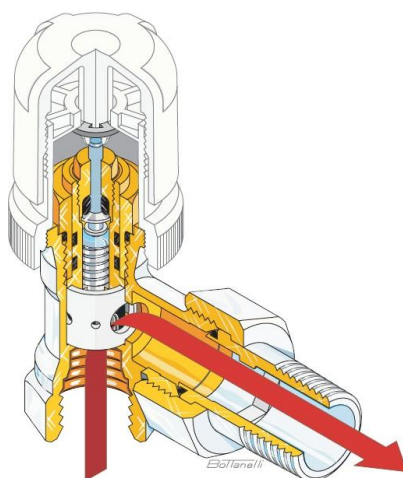
Osazení těchto ventilů je dáno vyhláškou č. 193/2007 Sb. Stanovení účinnosti užití energie pro rozvod tepelné energie.

Tyto ventily jsou nízkonákladová metoda regulace teploty na jednotlivých otopných tělesech obzvlášť tam, kde jsou velké náhodné tepelné zisky. TRV jsou dvoucestné ve spojení s čerpadly, které mají proměnné otáčky. Měly by být chráněny před manipulací neoprávněných osob. [6]



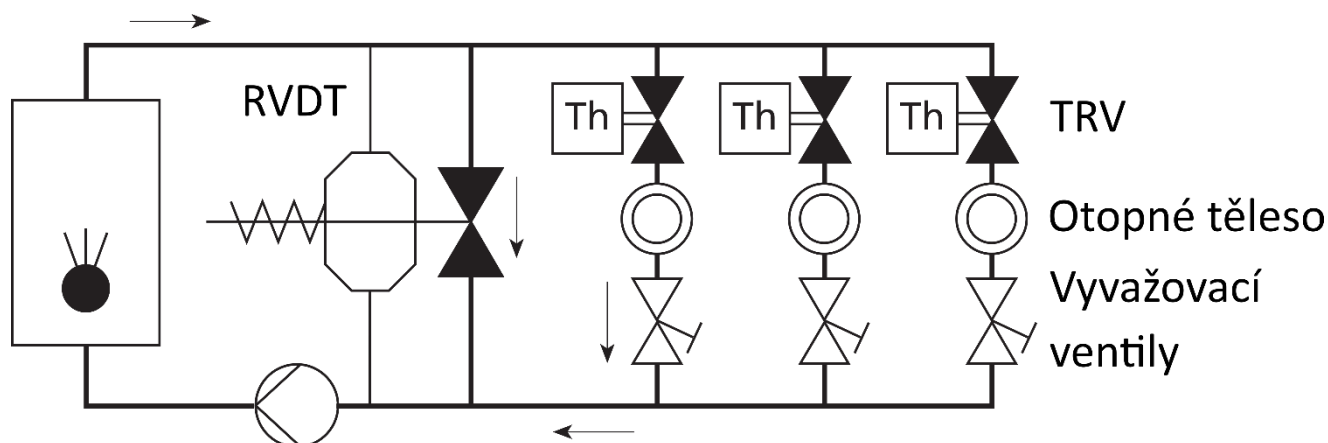
Obr. 3.1 Termostatický ventil přímý s krytem [7]

Hlava ventilu obsahuje kapsli, které je naplněna tekutinou nebo voskem. Tato kapalina se rozpíná při zvyšování okolní teploty a uzavírá ventil. Vždy je zapotřebí dodržovat doporučení daná výrobcem, aby bylo zajištěno správné snímání teploty. Pokud nebude hlavice natočena správně, bude ventil snímat spíš teplo ze samotného otopného tělesa než z okolí. Na trhu lze najít i TRV, které jsou vypínány a zapínány elektrickým signálem. Takový systém lze použít k útlumu topení v noci. V každém návrhu je potřeba správně vyvážit systém, aby byla tělesa co nejvíce účinná. Jestli nebude systém vyvážený, může dojít k poklesu tlaku v potrubí. To bude mít za následek, že některá tělesa systému budou mít nadměrný průtok a zbylá tělesa průtok nedostačující. Proto je důležité vyvážit systém, aby byl navrhovaný průtok a rychlost ve všech otopných tělesech stejný podle návrhu. Ke správnému fungování celé soustavy pomáhají oběhová čerpadla. [8]



Obr. 3.2 Regulace TRV [9]

Pokud v systému bude navrženo oběhové čerpadlo s konstantní rychlostí, zajistí se tak obtok pro cirkulační smyčku, budou-li TRV uzavřeny. Tím zajistíme téměř konstantní průtok kotlem. Pro zajištění průtoku přes toto obtokové rameno slouží regulační ventil diferenčního tlaku (RVDT). U takového způsobu řízení je potřeba čerpadla se strmou charakteristikou u provozního bodu. [8]



Obr. 3.3 Schéma s obtokem RVDT [8]

Přetlak v systému je snížen přes RVDT, který bude řízen tlakem diferencí v sekundárním topném okruhu. V praxi se nedoporučují automatické škrtící ventily, protože jsou nestabilní. Doba odezvy TRV je 15 minut nebo i víc, zatímco RVDT reaguje mnohem dřív, čímž získáváme stabilní provoz. Regulační ventil diferenčních tlaků je dobré nastavit pro řízení mezi 10 a 20 kPa. Aby byl k dispozici plný průtok, tak je potřeba zajistit nastavení RVDT v souladu s průtokem v otopných tělesech a hodnotou K_v u TRV. Při diferenčním tlaku nad 30 kPa existuje riziko hluku. U čerpadel s proměnnými otáčkami je výhoda snížení čerpací energie. [8]

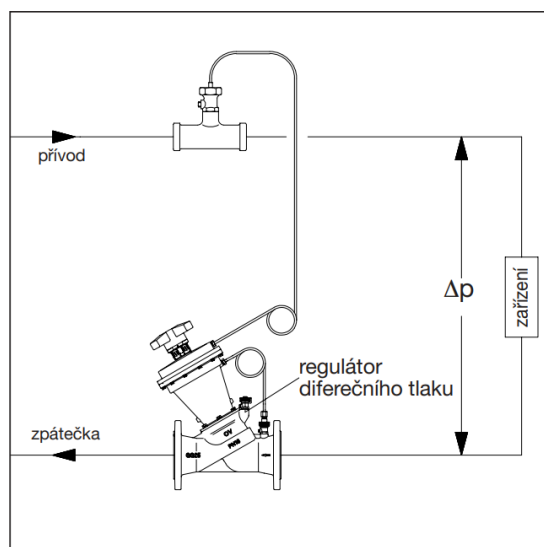
3.3 Regulační ventil diferenčního tlaku (RVDT)

Regulační ventil diferenčního tlaku je mechanické zařízení, které má schopnost automatického řízení toku tekutiny v soustavě. Slouží k udržování konstantního diferenčního tlaku mezi dvěma otopnými tělesy v celém obvodu. [8]



Obr. 3.4 Regulační ventil diferenčního tlaku [10]

Na Obr. 3.4 je ukázka takového ventilu. Jde o ventil s dvěma vyústkami, který chrání TRV před nadměrným tlakem a instaluje se ve velkých systémech. Ventil se skládá z membrány, tlakově vyvážené kuželky, tlakového odběru a dalších komponent. Obecně se umísťuje na stupačku do nejnižšího místa, což je z technického hlediska nejlepší řešení. RVDT se vyrábí ve spoustě možných provedení od velkých armatur s oddělenými tlakovými odběry až po ty menší do DN 50. Při jejich montáži je potřeba přesně dodržet pokyny od výrobců, např. správný směr průtoku. Nenavrhuje se v systémech, u kterých se průtok kapaliny pohybuje kolem nuly. [11]



Obr. 3.5 Osazení regulačního ventilu [10]

3.4 Individuální ovládání teploty

Z důvodu zvýšení komfortu a úspory energie se doporučují v objektu instalovat jednotlivé ovládací prvky pokojové teploty. Pro obyvatele je důležitý tepelný komfort a velice výhodné je i možnost nastavení teploty v různých místnostech podle jejich potřeby. Zavedením individuálního ovládání regulace teploty v jednotlivých místnostech se tak zvýšila úspora energie o 15 až 30 % oproti centrálnímu ovládání. [12]

3.4.1 Pokojové termostaty

Pokojové termostaty se využívají k zajištění teploty v místnosti. Výhoda těchto termostatů je, že se dají nastavit na různou hodinu dne, kdy systém začne topit nebo kdy naopak vypne. Právě díky možnosti programovatelnosti termostatu lze dosáhnout úspor energie. Například změna pokojové teploty v různých denních dobách ve školách, domech pro seniory a dalších. [5]



Obr. 3.6 Pokojové termostaty [13]

3.4.2 Umístění teplotního senzoru

Pro to, aby byl termostat výkonný a efektivní, je velmi důležité jeho umístění v místnosti. Pokud bude umístěn špatně, může to mít za následek nadměrnou spotřebu energie, a dokonce i snížení komfortu.

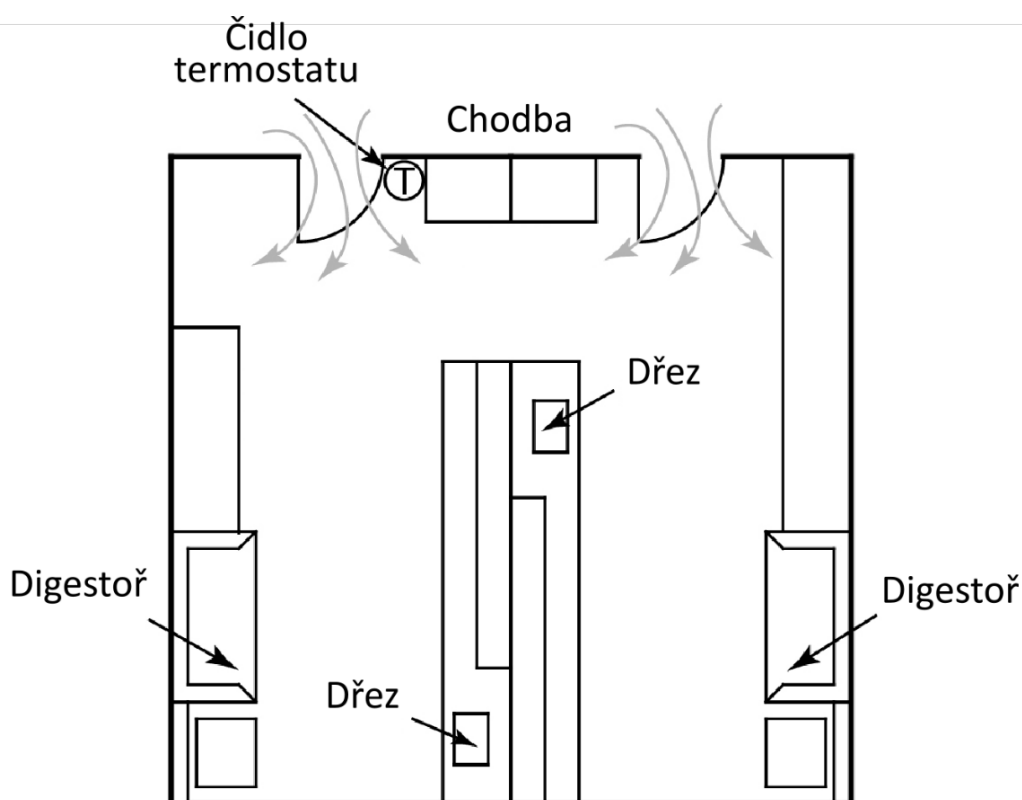
Samotné umístění:

- kolem 1,5 m nad úroveň podlahy,
- mimo přímé sluneční záření,
- dál od průvanu,
- mimo zdroj tepla.

Vnitřní senzor by měl být umístěn v nejchladnější části objektu nebo bytu, aby signalizoval, jaké množství tepla je v budově uloženo a kdy je potřeba ho dodat.

Vnější senzor je taky potřeba správně umístit

- na severní nebo severo-západní straně, mimo sluneční záření,
- mimo zdroj tepla, což mohou být otevřená okna, komín a odsávací potrubí. [8]



Obr. 3.7 Špatný příklad umístění senzoru [14]

Na trhu se objevují různé druhy ovládání termostatů:

manuální termostaty,
programovatelné termostaty,
termostat ovládaný pomocí Wi-fi.

Manuální termostat

První manuální termostat, který řídil teplotu v noci a ve dne, byl vyroben v roce 1906 firmou Honeywell. Používal bimetalický proužek k měření změny teploty a zároveň používal i rtuť, která byla umístěna ve sklopné skleněné trubici pro zajištění kontaktu s elektrodami v trubici pro řízení teploty. Rozhraní termostatu bylo obdélníkové pole, k ovládání byly používány posuvné páky a kolo s kruhovým číselníkem, aktuální i cílová teplota byla zobrazena na této analogové stupnici, která ukazovala teplotní rozsah. Do dnešní doby zůstal kruhový číselník, kde si uživatel nastaví cílovou teplotu a k tomu je součástí i elektrický přijímač. [15]



Obr. 3.8 Manuální termostat bezdrátový [16]

Manuální termostat má pár funkcí, které se týkají jeho uživatelského rozhraní. Většinou se na tomto typu termostatu objevuje jen teplota ve stupních Celsia v analogovém měřítku. Dále se dá poznat, jestli je termostat zapnutý (svítí zelená žárovka) nebo vypnutý (červená žárovka). [15]

Tyto termostaty jsou nejvhodnější tam, kde je potřeba nastavit teplotu v danou chvíli. Někteří lidé si myslí, že když vypnou termostat na několik hodin denně, tak spotřebují více energie při vytopení objektu na znovu komfortní teplotu. Z tohoto důvodu jim přijde výhodnější topit neustále. Mohou mít špatné vnímání tepelné pohody, protože zpětná tepelná vazba je zpožděna kvůli tepelné setrvačnosti domu. U některých uživatelů to může být i v důsledku toho, že je může odrazovat nepohodlí přinášející vstup do chladného domu. To je vede k nevypínání termostatu v určitou část dne. Narozdíl od programovatelných termostatů jsou manuální levnější varianta. Je ale nutné pamatovat na horší způsob ovládání tepelného pohodlí domova. [15]

Programovatelný termostat

Programovatelný termostat je kombinací klasického termostatu a nastavitelného časového cyklu. - většinou intervalu jednoho týdne. Časovač na termostatu se přepíná podle teploty. Pokud je velké teplo, vyšle signál kotli, aby přestal topit. Naopak, pokud je zima, kotel se spustí. Programovatelné termostaty poskytují ve své jednoduchosti určitou flexibilitu při řízení vytápění. Samotné termostaty nejsou nijak drahé, takže tato možnost je ekonomicky velmi výhodná. Před samotnou koupí je vhodné zjistit, jestli má model všechny funkce, které jsou potřeba. [17]

Některé elektronické termostaty mohou disponovat adaptivní regulací. Takový způsob regulace bývá spíše zabudovaný u větších a složitějších regulátorů. Znamená to, že samotný termostat si sleduje teplotu ve vytápěné místnosti, i když už zadal pokyn k vypnutí kotle. Zvyšování teploty dochází v důsledku s tepelnou setrvačností otopných ploch. Díky tomuto zjištění při další příležitosti vydá pokyn pro vypnutí kotle o něco dříve než minule a kontroluje reakci na tento zásah. Takhle regulátor pracuje po celou dobu jeho životnosti a neustále se adaptuje podmínkám ve vytápěné místnosti. [18]



Obr. 3.9 Programovatelný termostat bezdrátový [16]

Termostat ovládaný pomocí Wi-fi

Takový termostat nabízí několik jedinečných funkcí:

- umožňuje vzdálený přístup k ovládání systému vytápění nebo i chlazení z webového portálu na chytrém telefonu,
- pokud je uživatel mimo domov možnost naprogramování vlastního plánu pro snížení potřeby energie,
- upozorňuje uživatele, pokud se objeví nějaký problém v systému nebo je potřeba udělat pravidelnou kontrolu,
- některé výrobky můžou i ukazovat počasí s pětidenní předpovědí.

Cílem takového termostatu je zjistit možné úspory plynu a elektřiny. Pro využití je nutnost bezdrátového internetového routeru a zdroje tepla na zemní plyn. Během instalace je způsobilý technik povinen vysvětlit uživateli všechny funkce a možnosti o termostatické jednotce. [19]

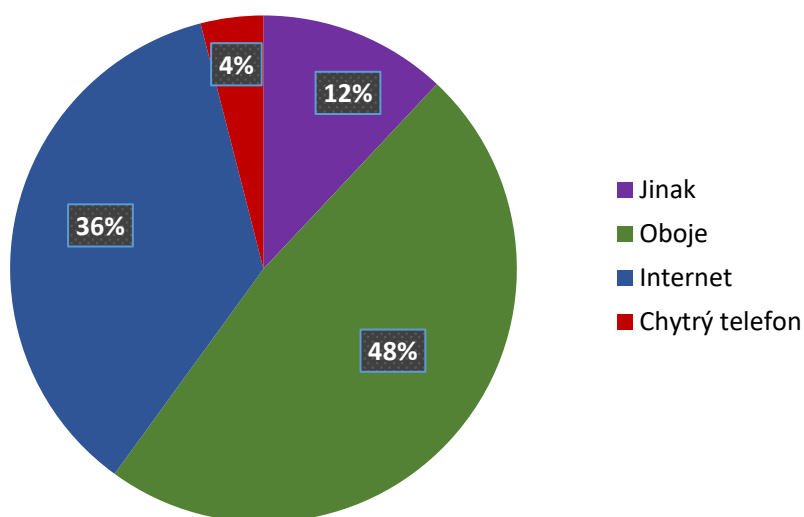


Obr. 3.10 Termostat ovládaný pomocí internetu [16]

Studie [19] si položila za cíl stanovit roční úspory energie při používání tohoto typu termostatu. Během studie, kde po nějakou dobu účastníci používali termostaty ovládané přes internet, se shromažďovala data o všech možných parametrech jako například chování obyvatelů,

podmínky prostředí a informace o používaném vybavení v domácnostech. Výsledek studie ukázal, že průměrná úspora energie při používání těchto termostatů byla až 104 kWh za rok.

Ve studii [19] bylo zjišťováno, jak lidé přistupují k ovládání termostatu, jestli používají spíš webový portál nebo aplikaci na chytrém telefonu. Závěr byl zpracován v následujícím grafu na Obr. 3.11)



Obr. 3.11 Ovládání termostatu [19]

Další výhody, které tento systém přináší je kontrola systému po celou dobu mimo domov – prázdninový režim, kontrola spotřeby energie na webovém portálu, nastavení různých teplot pro různé pracovní dny a jejich rychlá změna mimo domov dle potřeby obyvatel. [19]

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

1 Analýza objektu

Z architektonického hlediska se jedná o samostatně stojící novostavbu domu pro seniory s parkovacími místy. Ubytovna je nepodsklepená třípodlažní stavba s celkovým počtem 19 samostatných bytových jednotek. Půdorysné rozměry jsou z vnější strany $15,5 \times 15,25$ m střední část, $13,0 \times 5,0$ m krajní odskočené části, přístavek o rozměrech $10,6 \times 5,25$ m na jedné straně a $6,24 \times 4,0$ m, a s terasami o rozměrech $8,00 \times 1,5$ m, $4,00 \times 1,5$. Výška hřebene je + 11,750 od úrovně navržené podlahy v 1.NP $\pm 0,000 = 270,20$ m.n.m. B.p.V. Objekt je členěný na 1.NP ($\pm 0,000$), 2.NP (+ 3,000) a 3.NP (+ 6,000). Součástí budou terasy, samostatnou část tvoří šikmá rampa pro přístup návštěvníků s omezenou schopností pohybu a orientace.

V 1.NP se nachází vchod, technická místnost, chodba se schodištěm, čtyři bytové jednotky s koupelnou a WC, obývacím pokojem s kuchyní a jídelnou a malou předsíní, společenská místnost s hygienickým zázemím. Jednotlivé místnosti jsou odděleny nenosnými příčkami z keramických tvarovek tl. 115 mm a vnitřní nosnou stěnou z keramických tvarovek tl. 250 mm. Obvodové zdivo bylo navrženo rovněž z keramických tvárnic tl. 250 mm s dodatečným kontaktním zateplovacím systémem tloušťky 120 mm. Světlá výška podlaží je 2,60 m. Podlaha přízemí je osazena min. 20 mm nad terénem. 2.NP bude totožné s 3.NP a najdeme zde opět komunikační chodbu se schodištěm, sedm bytových jednotek s koupelnou a WC, obývacím pokojem s kuchyní a jídelnou a malou předsíní. Místnosti v tomto podlaží jsou děleny příčkami z keramických tvarovek tl. 115 mm a vnitřní nosnou stěnou z keramických tvarovek tl. 250 mm. Všechny konstrukce splňují požadavky dle normy ČSN 73 0540-1. Navržena je dvouplášťová střecha se vzduchovou mezerou a vazníky jako nosnou konstrukcí. Hydroizolační vrstva je na střeše navržena jako PVC fólie. Tepelně-izolační vrstva bude tepelná izolace z minerální vaty tl. 240 mm. Jako střešní krytina bude použit profilovaný plech tl. 10 mm. Střecha má sklon 18° , odvod dešťové vody bude pomocí žlabů.

V objektu se uvažuje s přirozeným větráním okny, v koupelnách budou použity malé axiální ventilátory, které budou čerpat vzduch z vedlejších místností.

Zdroj tepla bude umístěn v technické místnosti č. 1.03. Tímto zdrojem bude jeden plynový kondenzační kotel. Díky povaze objektu se bude uvažovat s každodenním provozem od 0:00 do 22:00. V objektu budou použita desková otopná tělesa od firmy KORADO typu Radik VK, VKL a Koralux Linear Max. Navržená otopná soustava je rozdělena do 3. větví. Každé podlaží má vlastní větev. Do objektu bylo navrženo měděné potrubí, jehož rozvody budou vedeny v podlaze. Otopný systém byl navržen jako dvoutrubkový, teplovodní s teplotním spádem $60/50^\circ\text{C}$. Každý byt bude mít vlastní termostát k regulaci teploty.

2 Výpočet a posouzení součinitele prostupu tepla

2.1 Součinitel prostupu tepla U

Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2.K)$], celková výměna tepla v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, zahrnuje vliv všech tepelných mostů včetně vlivu prostupujících hmoždinek a kotev, které jsou součástí konstrukce, je definován vztahem: [20]

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{Se}} \quad (W/m^2.K) \quad (2.1)$$

kde R_T [$m^2.K/W$], je úhrnný tepelný odpor bránící výměně tepla mezi prostředními oddělenými od sebe stavebními konstrukcemi o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými mezerami, je definován vztahem: [20]

$$R_T = R_{Se} + R + R_{Si} \quad (m^2.K/W) \quad (2.2)$$

R_{Si} ... odpor při přestupu tepla na vnitřní straně ($m^2.K/W$)

R ... odpor konstrukce ($m^2.K/W$)

R_{Se} ... odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce ($m^2.K/W$)

Tepelný odpor R vyjadřuje, jakou plochou konstrukce a při jakém rozdílu teplot na jejich površích dojde k přenosu 1 W, což znamená k přenosu energie odpovídající velikosti 1 J za 1 sekundu.

$$R = \sum R_j = \frac{d}{\lambda} \quad (m^2.K/W) \quad (2.3)$$

d ... tloušťka vrstvy v konstrukci (m)

λ ... součinitel tepelné vodivosti materiálu vrstvy dané konstrukce ($W/(m.K)$)

Povrch	Směr tepelného toku	Tepelný odpor při přestupu tepla R_{Si} a R_{Se} ($m^2 \cdot K/W$)
vnější	jednoplášťová (horizontální tep. tok)	0,04
	dvouplášťová (horizontální tep. tok)	stejně jako R_{Si}
zemina	styk se zeminou	0,00
vnitřní	stěna (horizontální tep. tok)	0,13
	střecha (tep. tok vzhůru)	0,10
	podlaha (tep. tok dolů)	0,17

Tab. 2.1 Tepelné odpory při přestupu tepla

2.2 Výpočet součinitele prostupu tepla U pro jednotlivé skladby

S01 – PODLAHA NA ZEMINĚ			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R ($m^2 \cdot K/W$)
PVC	0,003	0,2	0,015
Kročejový izolační pás	0,002	0,031	0,065
Podlahový anhydrit	0,04	1,2	0,033
Polystyren XPS	0,1	0,037	2,703
Hydroizolace	0,005	0,21	0,024
Podkladní beton	0,15	1,43	0,105
Kamenivo	0,15	0,58	0,259
ΣR			3,203

R_{Si}	R_{Se}	ΣR	U	$U_{N,20}$
0,17	0	3,203	0,296	0,85

$U=1/(R_{Si}+\Sigma R+R_{Se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,296		0,85
Vyhovuje		

S02 – VNĚJŠÍ OBVODOVÁ STĚNA			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R ($m^2 \cdot K/W$)
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
Porotherm 24 P+D	0,25	0,41	0,610
Penetrační nátěr	-	-	-
Polystyren EPS	0,12	0,041	2,927
Stěrková hmota s výztužnou sítí	0,004	0,2	0,020
Penetrační nátěr	-	-	-
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
ΣR			3,591

R_{Si}	R_{Se}	ΣR	U	$U_{N,20}$
0,17	0	3,203	0,296	0,85

$U=1/(R_{Si}+\Sigma R+R_{Se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,266		0,3
Vyhovuje		

S03 – OBVODOVÁ STĚNA PŘÍLEHLÁ KE KÓJÍM			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
Porotherm 24 P+D	0,25	0,41	0,610
Penetrační nátěr	-	-	-
Polystyren EPS	0,12	0,041	2,927
Stěrková hmota s výztužnou sítí	0,004	0,2	0,020
Penetrační nátěr	-	-	-
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
ΣR			3,591

R _{si}	R _{se}	ΣR	U	U _{N,20}
0,13	0,13	3,591	0,260	1,3

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,260		1,3
Vyhovuje		

S04 – VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
Porotherm 24 P+D	0,25	0,41	0,610
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
ΣR			0,644

R _{si}	R _{se}	ΣR	U	U _{N,20}
0,13	0,13	0,644	1,106	2,7

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
1,106		2,7
Vyhovuje		

S05 – VNITŘNÍ PŘÍČKA			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
Porotherm 11,5 P+D	0,115	0,44	0,261
Omítka vápenná	0,015	0,88	0,017
ΣR			0,295

R _{si}	R _{se}	ΣR	U	U _{N,20}
0,13	0,13	0,295	1,800	2,7

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
1,800		2,7
Vyhovuje		

S06 – STŘECHA			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Střešní krytina – profilovaný plech	0,01	-	-
Dřevěné latě	0,03	0,22	0,136
Vzduchová mezera – konstrukce vazníku	-	-	-
Hydroizolace-pojistná	0,001	0,16	0,006
Polystyren EPS	0,24	0,041	5,854
Parozábrana PVC fólie	0,001	0,16	0,006
Sádkartón	0,0125	0,22	0,057
Bílý nátěr	-	-	-
Σ R			6,059

R _{si}	R _{se}	Σ R	U	U _{N,20}
0,13	0,04	6,059	0,161	0,24

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,161		0,24
Vyhovuje		

S07 – PODLAHA 2.NP			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Laminátové panely	0,01	0,14	0,071
Kročejový izolační pás	0,002	0,031	0,065
Podlahový anhydrit	0,04	1,2	0,033
Kročejová izolace polystyren	0,1	0,039	2,564
Betonová mazanina C20/25	0,06	1,43	0,042
Keramický strop	0,19	0,88	0,216
Omítka vápenná	0,15	0,88	0,170
Σ R			3,162

R _{si}	R _{se}	Σ R	U	U _{N,20}
0,17	0,17	3,162	0,286	2,2

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,286		2,2
Vyhovuje		

S08 – PODLAHA 3.NP			
NÁZEV VRSTVY	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Laminátové podlahy	0,01	0,14	0,071
Kročejový izolační pás	0,002	0,031	0,065
Podlahový anhydrit	0,04	1,2	0,033
Kročejová izolace polystyren	0,1	0,039	2,564
Betonová mazanina C20/25	0,005	1,43	0,003
Keramický strop	0,15	0,88	0,170
Omítka vápenná	0,15	0,88	0,170
Σ R			3,078

R _{si}	R _{se}	ΣR	U	U _{N,20}
0,17	0,17	3,078	0,293	2,2

$U=1/(R_{si}+\Sigma R+R_{se})$	\leq	$U_{N,20}$
0,293		2,2
Vyhovuje		

3 Energetický štítek obálky budovy

3.1 Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Zpracovaný podle ČSN 73 0540-2/2011.

Druh stavby	Domov pro seniory
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Hrabová, Stránského 22, 78901
Katastrální území a katastrální číslo	Hrabová u Dubicka - 646547
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Obec Hrabová
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Obec Hrabová
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Králova 125, 78901 Hrabová
Telefon / E-mail	

Tab. 3.1 Identifikační údaje

Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1530,96 m ²
Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3141,15 m ³
Geometrická charakteristika budovy A / V	0,487
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_{e}	-15,0 °C

Tab. 3.2 Charakteristika budovy

Konstrukce	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A	U ¹	b	H _T	A	U	b	H _T
	[m ²]	[W/(m ² K)]	[-]	[W.K ⁻¹]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[-]	[W.K ⁻¹]
Obvodová stěna	617,05	0,3	1	185,12	617,05	0,266	1	164,14
Podlaha na zemině	365,25	0,85	0,47	145,92	365,25	0,296	0,47	50,81
Střecha	365,25	0,24	0,83	72,76	365,25	0,161	0,83	48,81
Dveře vstupní	2,63	1,7	1	4,47	2,63	1	1	2,63
Dveře balkonové	30,75	1,7	1	52,28	30,75	0,92	1	28,29
Okna velká	15	1,5	1	22,50	15	0,72	1	10,80
Okna na schodišti	6,25	1,5	1	9,38	6,25	0,72	1	4,50
Okna malá	7,5	1,5	1	11,25	7,5	0,72	1	5,40
Okna balkonová (L)	16,88	1,5	1	25,32	16,88	0,72	1	12,15
Okna balkonová (P)	11,25	1,5	1	16,88	11,25	0,72	1	8,10
Celkem	1437,81	----	----	545,86	1437,81	----	----	335,63
Tepelné vazby		(1437,81* 0,02)		28,76		(1437,81* 0,02)		28,7562
Celková měrná ztráta prostupem tepla				574,61				378,70

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	378,70
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,25
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em, N rc}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em, N rq}$	W/(m ² ·K)	0,39

Tab. 3.3 Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

¹ Požadovaná hodnota

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel C_i pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A	0,50	0,5. $U_{em,N}$	0,195
B	0,75	0,75. $U_{em,N}$	0,29
C	1,0	1. $U_{em,N}$	0,39
D	1,5	1.5. $U_{em,N}$	0,585
E	2,0	2. $U_{em,N}$	0,78
F	2,5	2,5. $U_{em,N}$	0,975
f	> 2,5	> 2,5. $U_{em,N}$	-

Tab. 3.4 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikace:

B – Úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

20.1.2020

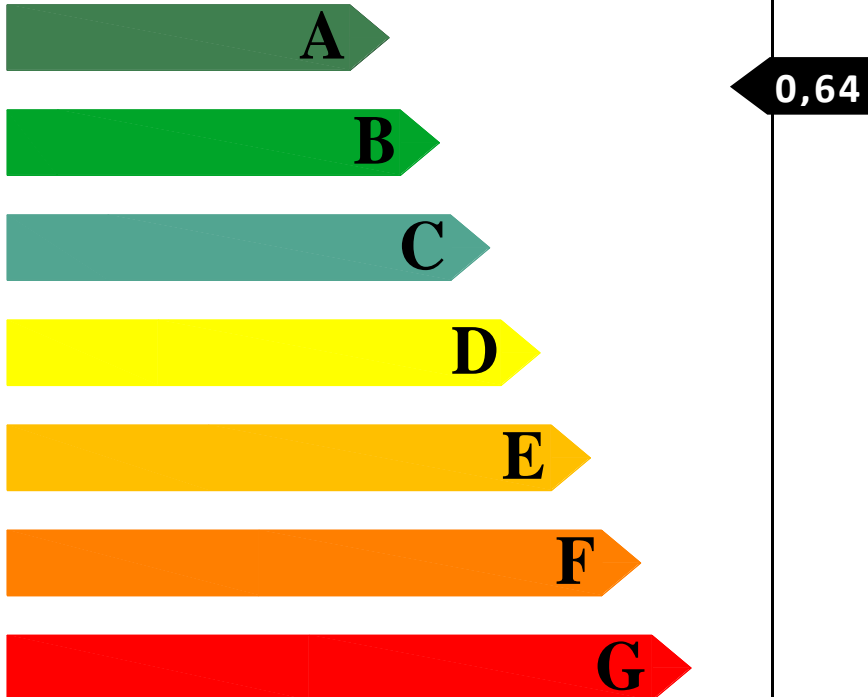








Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Klára Kouřilová

Zpracoval:

Klára Kouřilová

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Domov pro seniory				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 918,78 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
CI	Velmi úsporná					
0,5						
0,75						
1,0						
1,5						
2,0						
2,5						
						
Mimořádně ne hospodárná						
Klasifikace				B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,25	-	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,39	-	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	0,195	0,29	0,39	0,585	0,78	0,975
Platnost štítku do				Datum 20.1.2030		
Štítek vypracoval				Klára Kouřilová		

Tab. 3.5 Energetický štítek

3.2 Vnější a vnitřní návrhové podmínky

Základní informace:

Místo:	Hrabová (oblast Olomouc)
Výpočtová venkovní teplota:	$t_e = -15\text{ °C}$
Počet dní otopného období:	231
Průměrná venkovní teplota:	$t_{es} = 3,8\text{ °C}$
Světlná výška místností:	2,6 m
Převažující teplota v interiéru:	$t_i = 20\text{ °C}$

3.2.1 Výpočet tepelných ztrát místností

Výpočet byl proveden podle normy ČSN EN 12831-1:2018 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu, část 1: Teplený výkon pro vytápění, Modul M3-3.

Na základě vypočtených ztrát prostupem a větráním byly navrženy výkony jednotlivých otopných těles v objektu.

Celková návrhová tepelná ztráta:

$$\phi_i = \phi_{T,i} + \phi_{V,i} \text{ (W)} \quad (3.1)$$

$\phi_{T,i}$... návrhová tepelná ztráta prostupem tepla

$\phi_{V,i}$... návrhová tepelná ztráta větráním

Výpočet tepelných ztrát prostupem:

- Tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

$$H_{T,ie} = \Sigma(A_k \cdot (U_k + \Delta U_B) \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}) \text{ (W/m}^2 \cdot K\text{)} \quad (3.2)$$

A_k ... plocha střední části k (m²)

U_k ... součinitel prostupu tepla stavební části k (W/(m²·K))

ΔU_B ... korekční součinitel závisející na druhu stavební části (W/(m²·K))

$f_{U,k}$... je roven 1, pokud byly do výpočtu U zahrnuty odpory při přestupu tepla (-)

$f_{ie,k}$... je roven 1, není-li místnost vyšší než 4 m (-)

- Tepelný tok z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru

$$H_{T,ia} = \Sigma(A_k \cdot U_k \cdot f_{ia}) \text{ (W/m}^2 \cdot K\text{)} \quad (3.3)$$

$$f_{ix,k} = f_1 + f_2 \text{ (-)} \quad (3.4)$$

$$f_1 = \frac{\theta_{int,i} - \theta_x}{\theta_{int,i} - \theta_e} \text{ (-)} \quad (3.5)$$

f_1 ... teplotní opravný činitel, zohledňuje rozdíl mezi venkovní výpočtovou teplotou a teplotou sousedního prostoru nebo prostředí. Pokud je vedle konstrukce venkovní prostředí je roven 1, jinak jej lze stanovit dle teplot θ_x z normy

f_2 ... opravný činitel, zohledňuje rozdíl mezi vnitřní výpočtovou teplotou a průměrnou povrchovou teplotou stavební části. U prostor do výšky 4 m je roven 0

- Tepelný tok prostupem do zeminy

$$H_{T,ig} = f_{\theta ann} \cdot \Sigma (A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}) \quad (W/m^2 \cdot K) \quad (3.6)$$

$f_{\theta ann}$... součinitel zohledňující vliv změny venkovní teploty v průběhu roku, je roven 1,45

$f_{GW,k}$... součinitel na vliv spodní vody, je roven 1; 1,15 se volí, je-li spodní voda méně než 1 m od základové desky

$$f_{ig,k} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{e,m}}{\theta_{int,i} - \theta_e} \quad (-) \quad (3.7)$$

θ_e ... průměrná teplota v otopném období (°C)

Určení $U_{equiv,k}$:

B' ... geometrický parametr podlahové desky podle rovnice (3.11) (m)

P ... nechráněný obvod podlahové desky (m)

A_G ... plocha podlahové desky (m²)

$$B' = \frac{A_G}{0,5 \cdot P} \quad (m) \quad (3.8)$$

dále pak:

$$U_{equiv,k} = \frac{a}{b + (c_1 + B')^{n_1} + (c_2 + z)^{n_2} + (c_3 + U_k + \Delta U_{TB})^{n_3}} + d \quad (W/(m^2 \cdot K)) \quad (3.9)$$

$U_{equiv,k}$... ekvivalentní součinitel prostupu tepla stavební části v kontaktu se zeminou (W/(m²·K))

a, b, c, d ... parametry pro výpočet $U_{equiv,k}$ z tabulky 3.7 (-)

z ... hloubka horní hrany podlahové desky pod úrovní zeminy (m)

U_k ... součinitel prostupu tepla stavební konstrukce, která je v kontaktu se zeminou (W/(m²·K))

ΔU_{TB} ... přírážka na vliv tepelných vazeb (W/(m²·K))

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i> ₁	<i>c</i> ₂	<i>c</i> ₃	<i>n</i> ₁	<i>n</i> ₂	<i>n</i> ₃	<i>d</i>
Podlaha	0,9671	-7,455	10,76	9,773	0,0265	0,553	0,6027	-0,9296	-0,0203
Stěna sklepa	0,93328	-0,1552	0 ^a	1,466	0,1006	0 ^a	0,45325	-1,0068	-0,0692

^a Na tepelnou ztrátu stěnami sklepa nemá B' žádný vliv; pro zachování integrity vzorce však musí být zajištěno $B' \neq 0$.

Tab. 3.6 Parametry pro výpočet $U_{equiv,k}$

Výpočet tepelných ztrát větráním:

$$H_{V,i} = V_i \cdot n \cdot \rho \cdot c = V_i \cdot n \cdot 0,34 \text{ (W/m}^2\text{.K)} \quad (3.10)$$

$H_{V,i}$... měrná tepelná ztráta větráním (W/(m².K))

n ... násobnost výměny vzduchu (h⁻¹)

ρ ... hustota vzduchu (kg/m³)

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu (J/kg.K)

$$\phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \text{ (W)} \quad (3.11)$$

$\theta_{int,i}$... výpočtová vnitřní teplota (°C)

θ_e ... výpočtová venkovní teplota (°C)

Typ místnosti	n (h ⁻¹)
Obytné místnosti	0,5
Koupelny	1,5

Tab. 3.7 Použité výměny vzduchu

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.01		Chodba				15			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DV1	Dveře vchodové	3,045	1,0	0	1,0	1	1	3,045	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								3,045	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S04	Stěna do společenské místnosti s 20 °C			1,59	1,106	-0,167		-0,294	
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			19,11	1,106	-0,3		-6,341	
S04	Stěna do předsíní s 20 °C			25,021	1,106	-0,167		-4,621	
S07	Strop k WC+koupelna s 24 °C			3,4	0,286	-0,3		-0,292	
S04	Stěna k technické místnosti s 10 °C			16,53	0,286	0,167		0,790	
DI2	Interiérové dveře			1,8	1,000	0,167		0,301	
DI1	Interiérové dveře			2,1	1,000	-0,167		-0,351	
DI2	Interiérové dveře			9	1,000	0,167		1,503	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-9,305	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$		$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	30,7	0,192	5,879		1,45	0,4	1	0,551
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$	5,879				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								3,239	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-3,021	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30		-3,021	-90,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
79,82	-15	15	0,5	39,91
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
39,91	13,57	30,00	407,08	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.02		Schodiště				15			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	7,28	0,266	0,02	0,286	1	1	2,082	
OV2	Okno velké na schodišti	3,125	0,72	0	0,720	1	1	2,250	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								4,332	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S04	Stěna do komory s 20 °C			5,9	1,106	-0,167		-1,090	
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			5,55	1,106	-0,300		-1,841	
S04	Stěna do předsíně s 20 °C			3,9	1,106	-0,167		-0,720	
								0,000	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-3,652	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	10,36	0,192	1,984	1,45	0,4	1	0,551	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,984					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								1,093	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,774	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30		1,774	53,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
26,94	-15	15	0,5	13,47
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
0,00	0,00	0,00	0,00	

Ozn. místnosti	Název místnosti	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]						
1.03	Technická místnost	10						
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
S02	Obvodová stěna	5,59	0,266	0,02	0,286	1	1	1,599
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								1,599
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S03	Stěna přilehlá ke kójím s 10 °C	2,26	0,260	0,02	0,280	0,743	0,5	
							0,0	
							0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,5
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	16,53	1,106	-0,200	-3,656			
S04	Stěna k pojistnému WC s 20 °C	5,59	1,106	-0,400	-2,473			
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	4,64	1,106	-0,400	-2,053			
S07	Strop k místnostem s 20 °C	12,15	0,286	-0,400	-1,390			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	-0,200	-0,360			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-9,932
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	12,15	0,192	2,327	1,45	0,3	1	0,377
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				2,327				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,877
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-6,986
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	10	-15	25	-6,986	-174,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m³/h)
31,59	-15	10	0,5	15,80
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
0,00	0,00	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.04		Úklidová místnost				15			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Obvodová stěna	4,77	0,266	0,02	0,286	1	1	1,364	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								1,364	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S07	Strop do komory s 20 °C			4,1	0,286	-0,167		-0,196	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,196	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$		$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	4,1	0,192	0,785		1,45	0,4	1	0,551
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,433	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,601	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30		1,601	48,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
10,66	15	15	0,5	5,33
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
5,33	1,81	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.05		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k · U _{kc} · f _{U,k} · f _{ie,k}	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u		A _k · U _{kc} · b _u	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}		A _k · U _k · f _{ij}	
S04	Stěna do chodby s 15 °C			10,3	1,106	0,143		1,629	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			5,6	1,800	-0,114		-1,149	
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C			3,9	1,106	0,143		0,617	
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C			1,8	1,000	0,143		0,257	
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C			1,8	1,000	-0,114		-0,205	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								1,149	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}		f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} · f _{ig,k} · f _{GW,k}
S01	Podlaha na zemině	7,1	0,192	1,360		1,45	0,5	1	0,682
				(∑ _k A _k · U _{equiv,k})		1,360			
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,927	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								2,076	
	θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
	20	-15	35		2,076	72,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,46	20	20	0,5	9,23
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,23	3,14	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
1.06		WC+koupelna				24		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S03	Stěna přilehlá ke kójím s 10 °C	7,4	0,260	0,02	0,280	0,796	1,6	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							1,6	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	5,46	1,800	0,103	1,012			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,6	1,800	0,103	1,038			
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C	3,9	1,106	0,231	0,996			
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							3,232	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	5,53	0,192	1,059	1,45	0,5	1	0,754
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,059				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)							0,798	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							5,680	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39	5,680	221,5			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
14,38	-15	24	1,5	21,57
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
21,57	7,33	39,00	285,98	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.07		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,8	
S02	Vnější obvodová stěna	6,75	0,266	0,02	0,286	1	1	1,931	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								3,731	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S03	Stěna přilehlá ke kóji s 10 °C	17,65	0,260	0,02	0,280	0,743		3,7	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								3,7	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			5,55	1,800	-0,114		-1,139	
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,63	1,106	-0,114		-0,836	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,975	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$		$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	22,54	0,192	4,316		1,45	0,5	1	0,682
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$		4,316			
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								2,942	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,369	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		8,369	292,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
58,60	-15	20	0,5	29,30
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
29,30	9,96	35,00	348,69	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
1.08	Předsíň					20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
					0,000			
					0,000			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	7,14	0,192	1,367	1,45	0,5	1	0,682
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,367				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,932
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,377
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	0,377	13,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,56	20	20	0,5	9,28
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,28	3,16	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.09		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	5,856	0,266	0,02	0,286	1	1	1,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,350	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u		A _k ·U _{kc} ·b _u	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C			6,63	1,800	0,103		1,229	
S05	Stěna do předsíně s 20 °C			5,18	1,800	0,103		0,960	
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C			6,63	1,106	0,103		0,755	
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C			1,8	1,000	0,103		0,185	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,130	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}		f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}
S01	Podlaha na zemině	6,28	0,192	1,203		1,45	0,5	1	0,754
				(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})		1,203			
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,907	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,387	
	θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
	24	-15	39		6,387	249,1			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
16,33	-15	24	1,5	24,49
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
24,49	8,33	39,00	324,76	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.10		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	22,62	0,266	0,02	0,286	1	1	6,469	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								9,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,63	1,800	-0,114		-1,360	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,360	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$		$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	24,77	0,192	4,743		1,45	0,5	1	0,682
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$		4,743			
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								3,233	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								11,388	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		11,388	398,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
64,40	-15	20	0,5	32,20
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
32,20	10,95	35,00	383,19	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
1.12		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
								0,0
								0,0
								0,0
								0,0
								0,0
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114		-1,063		
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143		0,455		
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143		0,257		
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114		-0,205		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	7,45	0,192	1,427	1,45	0,5	1	0,682
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,427				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,972
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,417
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)		
	20	-15	35		0,417	14,6		

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.13		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960				
S04	Stěna do předsíně s 20 °C	6,98	1,106	0,103	0,795				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694				
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,864	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	6	0,192	1,149	1,45	0,5	1	0,754	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,149					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,866	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,730	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	24	-15	39	5,730	223,5				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.14		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,37	1,800	-0,114		-1,307	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	25,65	0,192	4,912	1,45	0,5	1	0,682	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				4,912					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								3,348	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,969	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		8,969	313,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
1.16	Předsíň					20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					-1,618			
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	7,45	0,192	1,427	1,45	0,5	1	0,682
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,427				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,972
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,646
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	-0,646	-22,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.17		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694				
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,069	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	6	0,192	1,149	1,45	0,5	1	0,754	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,149					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,866	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,935	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	24	-15	39	4,935	192,5				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.18		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	8,63	0,266	0,02	0,286	1	1	2,468	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								5,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,37	1,800	-0,114		-1,307	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	25,65	0,192	4,912	1,45	0,5	1	0,682	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$	4,912				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								3,348	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								7,556	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		7,556	264,5			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.20		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	0,143		1,333			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	3,88	1,106	-0,114		-0,489			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	-0,114		-0,205			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	0,143		0,257			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,896	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	7,45	0,192	1,427	1,45	0,5	1	0,682	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,427					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,972	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,869	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		1,869	65,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
1.21	WC+koupelna					24		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
							0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694			
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,069
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
S01	Podlaha na zemině	6	0,192	1,149	1,45	0,5	1	0,754
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,149				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,866
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,935
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39	4,935	192,5			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.22		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u		A _k ·U _{kc} ·b _u	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
								0,000	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
S01	Podlaha na zemině	25,65	0,192	4,912	1,45	0,5	1	0,682	
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	4,912				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								3,348	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								10,276	
	θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
	20	-15	35		10,276	359,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.24		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	4,64	0,266	0,02	0,286	1	1	1,327	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								1,327	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k		U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	4,3	0,192	0,823	1,45	0,5	1	0,682	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,823					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,561	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,888	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		1,888	66,1			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)	θ_e	$\theta_{int,i}$	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
11,18	20	20	0,5	5,59
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
5,59	1,90	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.25		Pojistné WC				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	5,59	0,266	0,02	0,286	1	1	1,599	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								1,599	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S03	Stěna přilehlá ke kójím s 10 °C	12,35	0,260	0,02	0,280	0,769	2,7		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,7	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S04	Stěna k technické místnosti s 10 °C	5,59	1,106	0,359	2,220				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								2,220	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	10,2	0,192	1,953	1,45	0,5	1	0,754	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				1,953					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								1,473	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								7,950	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	7,950	278,3				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
26,52	-15	20	1,5	39,78
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
39,78	13,53	35,00	473,38	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
1.26	Společenská místnost					20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,800	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	25,86	0,266	0,02	0,286	1	1	7,396	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								12,918	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
								0,0	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,0	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S04	Stěna do chodby s 15 °C		2,1	1,106		0,143		0,332	
S04	Stěna do technické místnosti s 10 °C		4,64	1,106		0,286		1,468	
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C		1,8	1,000		0,143		0,257	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								2,057	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
S01	Podlaha na zemině	42,3	0,192	8,100	1,45	0,5	1	0,682	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				8,100					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								5,520	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								20,496	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		20,496	717,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
109,98	-15	20	0,5	54,99
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
2.02	Chodba					15		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	19,11	1,106	-0,3	-6,341			
S04	Stěna do předsíní s 20 °C	29,87	1,106	-0,167	-5,517			
DI2	Interiérové dveře	12,6	1	0,167	2,104			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-9,754
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-9,754
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30	-9,754	-292,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
65,78	-15	15	0,5	32,89
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
32,89	11,18	30,00	335,48	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
2.03		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
								0,000
								0,000
								0,000
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k		f_{ij}			$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
S04	Stěna do chodby s 15 °C	10,3	1,106		0,143			1,629
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,6	1,800		-0,114			-1,149
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C	3,9	1,106		0,143			0,617
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000		0,143			0,257
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000		-0,114			-0,205
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								1,149
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,149
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	1,149	40,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,46	20	20	0,5	9,23
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,23	3,14	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.04		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	6,46	0,266	0,02	0,286	1	1	1,84756	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,523	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	5,46	1,800	0,103	1,012				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,6	1,800	0,103	1,038				
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C	3,9	1,106	0,231	0,996				
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,232	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,755	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		5,755	224,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
14,38	-15	24	1,5	21,57
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
21,57	7,33	39,00	285,98	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.05		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,8	
S02	Vnější obvodová stěna	24,9	0,266	0,02	0,286	1	1	7,123	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								8,923	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,55	1,800	-0,114	-1,139				
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,106	-0,114	-0,836				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,975	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,948	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	6,948	243,2				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
58,60	-15	20	0,5	29,30
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
29,30	9,96	35,00	348,69	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.06		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k		f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800		-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106		0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000		0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000		-0,114	-0,205			
						0,000			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,555	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		-0,555	-19,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,56	20	20	0,5	9,28
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,28	3,16	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.07		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	5,856	0,266	0,02	0,286	1	1	1,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,350	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103		1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103		0,960			
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,106	0,103		0,755			
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103		0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,130	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$									
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,480	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		5,480	213,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
16,33	-15	24	1,5	24,49
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
24,49	8,33	39,00	324,76	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.08		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	22,62	0,266	0,02	0,286	1	1	6,469	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								9,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,63	1,800	-0,114	-1,360		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,360	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,156	
	θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
	20	-15	35		8,156	285,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
64,40	-15	20	0,5	32,20
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
32,20	10,95	35,00	383,19	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.10		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455				
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257				
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,555	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		-0,555	-19,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.11		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103		1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103		0,960			
S04	Stěna do předsíně s 20 °C	6,98	1,106	0,103		0,795			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231		1,694			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103		0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,864	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,864	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	24	-15	39	4,864	189,7				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.12		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,37	1,800	-0,114	-1,307		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,621	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		5,621	196,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti	Název místnosti					Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
2.14	Předsíň					20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,618
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-1,618
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	-1,618	-56,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.15		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694				
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,069	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,069	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	24	-15	39	4,069	158,7				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.16		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	8,63	0,266	0,02	0,286	1	1	2,468	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								5,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,37	1,800	-0,114	-1,307				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,208	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		4,208	147,3			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
2.18		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	0,143	1,333			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	3,88	1,106	-0,114	-0,489			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,896
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,896
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	0,896	31,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.19		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694				
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,069	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,069	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	24	-15	39	4,069	158,7				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.20		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,37	1,800	-0,114	-1,307				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,621	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		5,621	196,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.22		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k		f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,05	1,800		-0,114	-1,036			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000		0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000		-0,114	-0,205			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,984	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,984	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	-0,984	-34,4				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,56	20	20	0,5	9,28
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
9,28	3,16	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.23		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	5,91	0,266	0,02	0,286	1	1	1,690	
OM1	Okno malé	0,938	0,720	0	0,72	1	1	0,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,365	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103		1,229			
S05	Stěna k předsíni s 20 °C	4,45	1,800	0,103		0,825			
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,106	0,103		0,755			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103		0,185			
S07	Podlaha ke společenské místnosti s 20 °C	6,28	0,286	0,103		0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								2,995	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,360	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		5,360	209,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
16,33	-15	24	1,5	24,49
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
24,49	8,33	39,00	324,76	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.24		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	22,15	0,266	0,02	0,286	1	1	6,335	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								9,382	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,800	-0,114	-1,360				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,360	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,022	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	8,022	280,8				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
60,79	-15	20	0,5	30,39
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
30,39	10,33	35,00	361,69	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.26		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k		U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
S07	Podlaha do technické místnosti s 10 °C	1,4		0,286	0,286		0,115		
S07	Podlaha do chodby s 15 °C	3,24		0,286	0,143		0,133		
S04	Stěna do chodby s 15 °C	5,22		1,106	0,143		0,826		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,2		1,800	-0,114		-1,067		
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8		1,000	0,143		0,257		
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8		1,000	-0,114		-0,205		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,058	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,058	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		0,058	2,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,06	20	20	0,5	6,03
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
0,00	0,00	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.27		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	6,73	0,266	0,02	0,286	1	1	1,925	
OM1	Okno malé	0,938	0,720	0	0,72	1	1	0,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,600	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}		$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	5,85	1,800	0,103		1,085			
S05	Stěna k předsíni s 20 °C	5,2	1,800	0,103		0,964			
S07	Podlaha do chodby s 15 °C	1,4	0,286	0,231		0,092			
S05	Stěna do komory s 20 °C	5,83	1,800	0,103		1,081			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103		0,185			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103		0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,593	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,193	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		6,193	241,5			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,74	-15	24	1,5	19,11
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
0,00	0,00	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.28		Komora				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	2,47	0,266	0,02	0,286	1	1	0,706	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,706	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S04	Stěna keschodišti s 15 °C	5,9	1,106	0,143	0,933				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,83	1,800	-0,114	-1,196				
S07	Podlaha k úklidové místnosti s 15 °C	3,4	0,286	0,143	0,139				
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,329	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,377	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		0,377	13,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
8,84	-15	20	0,5	4,42
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
4,42	1,50	35,00	52,60	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
2.29		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,800	
S02	Vnější obvodová stěna	26,76	0,266	0,02	0,286	1	1	7,653	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								10,128	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,9	1,800	-0,114	-1,211				
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,106	-0,114	-0,836				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	5,2	1,106	0,143	0,822				
S07	Podlaha k pojistnému WC s 24 °C	10,2	0,286	-0,114	-0,333				
S07	Podlaha k technické místnosti s 10 °C	9,4	0,286	0,286	0,769				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,788	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								9,340	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		9,340	326,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
77,22	-15	20	0,5	38,61
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
38,61	13,13	35,00	459,46	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.01		Schodiště				15			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	7,28	0,266	0,02	0,286	1	1	2,082	
OV2	Okno velké na schodišti	3,125	0,72	0	0,720	1	1	2,250	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								4,332	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	10,36	0,161	0,02	0,181	0,4	0,750		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,750	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S04	Stěna do komory s 20 °C	5,9	1,106	-0,167	-1,090				
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,55	1,106	-0,300	-1,841				
S04	Stěna do předsíně s 20 °C	3,9	1,106	-0,167	-0,720				
					0,000				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-3,652	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,431	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30		1,431	42,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
26,94	-15	15	0,5	13,47
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
13,47	4,58	30,00	137,37	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.02		Chodba				15		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
S06	Střecha	25,3	0,161	0,02	0,181	0,5		2,290
								0,000
								0,000
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,290
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}				$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C		19,11	1,106	-0,3			-6,341
S04	Stěna do předsíní s 20 °C		29,87	1,106	-0,167			-5,517
DI2	Interiérové dveře		12,6	1	0,167			2,104
								0,000
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-9,754
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-7,464
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	15	-15	30	-7,464	-223,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
65,78	-15	15	0,5	32,89
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
32,89	11,18	30,00	335,48	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.03		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	7,1	0,161	0,02	0,181	0,5	0,643	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,643
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	10,3	1,106	0,143	1,629			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,6	1,800	-0,114	-1,149			
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C	3,9	1,106	0,143	0,617			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								1,149
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,791
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	1,791	62,7			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,46	20	20	0,5	9,23
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,23	3,14	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.04		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	6,46	0,266	0,02	0,286	1	1	1,84756	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,523	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	5,53	0,161	0,02	0,181	0,62	0,621		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,621	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	5,46	1,800	0,103	1,012				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,6	1,800	0,103	1,038				
S04	Stěna ke schodišti s 15 °C	3,9	1,106	0,231	0,996				
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,232	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$									
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,375	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		6,375	248,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
14,38	-15	24	1,5	21,57
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
21,57	7,33	39,00	285,98	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.05		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,8	
S02	Vnější obvodová stěna	24,9	0,266	0,02	0,286	1	1	7,123	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								8,923	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	22,54	0,161	0,02	0,181	0,57	2,325		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,325	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,55	1,800	-0,114	-1,139				
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,106	-0,114	-0,836				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,975	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$									
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								9,273	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	9,273	324,6				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
58,60	-15	20	0,5	29,30
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
29,30	9,96	35,00	348,69	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.06		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	7,14	0,161	0,02	0,181	0,5	0,646	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,646
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,091
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)		
	20	-15	35		0,091	3,2		

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,56	20	20	0,5	9,28
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,28	3,16	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.07		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
S02	Vnější obvodová stěna	5,856	0,266	0,02	0,286	1	1	1,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,350	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	6,28	0,161	0,02	0,181	0,62	0,705		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,705	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960				
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,106	0,103	0,755				
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,130	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$									
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,185	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		6,185	241,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m³/h)
16,33	-15	24	1,5	24,49
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
24,49	8,33	39,00	324,76	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.08		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	22,62	0,266	0,02	0,286	1	1	6,469	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								9,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
S06	Střecha	24,77	0,161	0,02	0,181	0,57	2,556		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,556	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,63	1,800	-0,114	-1,360		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,360	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								10,711	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		10,711	374,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
64,40	-15	20	0,5	32,20
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
32,20	10,95	35,00	383,19	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.10		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	7,45	0,161	0,02	0,181	0,5	0,674	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,674
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	-0,114	-1,063			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	2,88	1,106	0,143	0,455			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,555
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,119
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	0,119	4,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.11		WC+koupelna				24		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	6	0,161	0,02	0,181	0,62	0,673	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,673
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960			
S04	Stěna do předsíně s 20 °C	6,98	1,106	0,103	0,795			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								4,864
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								5,537
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39	5,537	216,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.12		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	25,65	0,161	0,02	0,181	0,57	2,646		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,646	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,37	1,800	-0,114	-1,307				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,268	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)				
	20	-15	35	8,268	289,4				

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.14		Předsíň				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k · U _{kc} · f _{U,k} · f _{ie,k}	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u		A _k · U _{kc} · b _u	
S06	Střecha	7,45	0,161	0,02	0,181	0,5		0,674	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,674	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}		A _k · U _k · f _{ij}	
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			5,18	1,800	-0,114		-1,063	
S04	Stěna do chodby s 15 °C			2,88	1,106	0,143		0,455	
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C			1,8	1,000	0,143		0,257	
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C			1,8	1,000	-0,114		-0,205	
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			5,18	1,800	-0,114		-1,063	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,618	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}		f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} · f _{ig,k} · f _{GW,k}
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,944	
	θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
	20	-15	35		-0,944	-33,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.15		WC+koupelna				24		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	6	0,161	0,02	0,181	0,62	0,673	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,673	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694			
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							4,069	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							4,742	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39	4,742	184,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.16		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (L)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	8,63	0,266	0,02	0,286	1	1	2,468	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								5,516	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
S06	Střecha	25,65	0,161	0,02	0,181	0,57	2,646		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,646	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,37	1,800	-0,114	-1,307		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,855	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		6,855	239,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m³/h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.18		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	7,45	0,161	0,02	0,181	0,5	0,674	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,674
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,18	1,800	0,143	1,333			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	3,88	1,106	-0,114	-0,489			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								0,896
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								1,571
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	1,571	55,0			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,37	20	20	0,5	9,69
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,69	3,29	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.19		WC+koupelna				24		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	6	0,161	0,02	0,181	0,62	0,673	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,673	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229			
S05	Stěna do předsíně s 20 °C	5,18	1,800	0,103	0,960			
S04	Stěna do chodby s 15 °C	6,63	1,106	0,231	1,694			
D13	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							4,069	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								4,742
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39	4,742	184,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
15,60	20	24	1,5	23,40
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
23,40	7,96	4,00	31,82	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.20		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	f _{U,k}	f _{ie,k}	A _k ·U _{kc} ·f _{U,k} ·f _{ie,k}	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	13,57	0,266	0,02	0,286	1	1	3,881	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								6,928	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
S06	Střecha	25,65	0,161	0,02	0,181	0,57	2,646		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,646	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C			6,37	1,800	-0,114	-1,307		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,307	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{θann}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	f _{θann} ·f _{ig,k} ·f _{GW,k}	
				($\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}$)	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								8,268	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		8,268	289,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
66,69	-15	20	0,5	33,35
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
33,35	11,34	35,00	396,81	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.22		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
S06	Střecha	7,14	0,161	0,02	0,181	0,5	0,646	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
							0,000	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,646
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,05	1,800	-0,114	-1,036			
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C	1,8	1,000	0,143	0,257			
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,984
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								-0,338
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	-0,338	-11,8			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
18,56	20	20	0,5	9,28
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,28	3,16	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.23		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	5,91	0,266	0,02	0,286	1	1	1,690	
OM1	Okno malé	0,938	0,720	0	0,72	1	1	0,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,365	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	6,28	0,161	0,02	0,181	0,62	0,705		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,705	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,800	0,103	1,229				
S05	Stěna k předsíni s 20 °C	4,45	1,800	0,103	0,825				
S04	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	6,63	1,106	0,103	0,755				
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								2,995	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,065	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		6,065	236,5			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
16,33	-15	24	1,5	24,49
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
24,49	8,33	39,00	324,76	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.24		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
DB1	Dveře balkonové	1,845	0,92	0	0,92	1	1	1,697	
OB1	Okno balkonové (P)	1,875	0,72	0	0,72	1	1	1,350	
S02	Vnější obvodová stěna	22,15	0,266	0,02	0,286	1	1	6,335	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								9,382	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	23,38	0,161	0,02	0,181	0,57	2,412		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								2,412	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,800	-0,114	-1,360				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,360	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$	0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								10,434	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		10,434	365,2			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
60,79	-15	20	0,5	30,39
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
30,39	10,33	35,00	361,69	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]		
3.26		Předsíň				20		
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,000
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u		$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
S06	Střecha	4,64	0,161	0,02	0,181	0,5		0,420
								0,000
								0,000
								0,000
								0,000
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,420
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}				$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
S04	Stěna do chodby s 15 °C		5,22	1,106	0,143			0,826
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C		5,2	1,800	-0,114			-1,067
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 15 °C		1,8	1,000	0,143			0,257
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C		1,8	1,000	-0,114			-0,205
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,189
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000				
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,231
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35	0,231	8,1			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,06	20	20	0,5	6,03
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
6,03	2,05	0,00	0,00	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.27		WC+koupelna				24			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	6,73	0,266	0,02	0,286	1	1	1,925	
OM1	Okno malé	0,938	0,720	0	0,72	1	1	0,675	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								2,600	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	4,9	0,161	0,02	0,181	0,62	0,550		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,550	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k obývacímu pokoji + KK s 20 °C	5,85	1,800	0,103	1,085				
S05	Stěna k předsíni s 20 °C	5,2	1,800	0,103	0,964				
S05	Stěna do komory s 20 °C	5,83	1,800	0,103	1,081				
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
DI3	Interiérové dveře do místnosti s 20 °C	1,8	1,000	0,103	0,185				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								3,500	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								6,650	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	24	-15	39		6,650	259,4			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,74	-15	24	1,5	19,11
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
19,11	6,50	39,00	253,40	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.28		Komora				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
S02	Vnější obvodová stěna	2,47	0,266	0,02	0,286	1	1	0,706	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								0,706	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	3,4	0,161	0,02	0,181	0,57	0,351		
							0,000		
							0,000		
							0,000		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								0,351	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S04	Stěna keschodišti s 15 °C	5,9	1,106	0,143	0,933				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,83	1,800	-0,114	-1,196				
DI2	Interiérové dveře do místnosti s 24 °C	1,8	1,000	-0,114	-0,205				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-0,468	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								0,589	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		0,589	20,6			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
8,84	-15	20	0,5	4,42
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
4,42	1,50	35,00	52,60	

Ozn. místnosti		Název místnosti				Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]			
3.29		Obývací pokoj + KK				20			
Tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k} \cdot f_{ie,k}$	
OM1	Okno malé	0,938	0,72	0	0,72	1	1	0,675	
OV1	Okno velké	2,5	0,72	0	0,72	1	1	1,800	
S02	Vnější obvodová stěna	26,76	0,266	0,02	0,286	1	1	7,653	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)								10,128	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$		
S06	Střecha	29,7	0,161	0,02	0,181	0,57	3,064		
							0,0		
							0,0		
							0,0		
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)								3,064	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$				
S05	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	5,9	1,800	-0,114	-1,211				
S04	Stěna k WC+koupelna s 24 °C	6,63	1,106	-0,114	-0,836				
S04	Stěna do chodby s 15 °C	5,2	1,106	0,143	0,822				
					0,000				
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)								-1,224	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	$f_{\theta ann}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$	
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				0,000					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{\theta ann} \cdot f_{ig,k} \cdot f_{GW,k}$ (W/K)								0,000	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								11,968	
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$		$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
	20	-15	35		11,968	418,9			

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
V_i (m ³)			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
77,22	-15	20	0,5	38,61
Výpočet tepelné ztráty větráním				
$V_{min,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	
38,61	13,13	35,00	459,46	

Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	Celkový tepelný výkon $\Phi_{HL,i}$ (W)
1.NP			
1.01	-90,6	407,08	316
1.02	53,2	137,37	191
1.03	-174,7	134,26	-40
1.04	48	0	48
1.05	72,6	0	73
1.06	221,5	285,98	507
1.07	292,9	348,69	642
1.08	13,2	0	13
1.09	249,1	324,76	574
1.10	398,6	383,19	782
1.12	14,6	0	15
1.13	223,5	31,82	255
1.14	313,9	396,81	711
1.16	-22,6	0	-23
1.17	192,5	31,82	224
1.18	264,5	396,81	661
1.20	65,4	0	65
1.21	192,5	31,82	224
1.22	359,7	396,81	757
1.24	66,1	0	66
1.25	278,3	473,38	752
1.26	717,4	654,38	1372
2.NP			
2.01	-47,1	137,37	90
2.02	-292,6	335,48	43
2.03	40,2	0	40
2.04	224,4	285,98	510
2.05	243,2	348,69	592
2.06	-19,4	0	-19
2.07	213,7	324,76	538
2.08	285,4	383,19	669
2.10	-19,4	0	-19
2.11	189,7	31,82	222
2.12	196,7	396,81	594
2.14	-56,6	0	-57
2.15	158,7	31,82	191
2.16	147,3	396,81	544
2.18	31,4	0	31
2.19	158,7	31,82	191
2.20	196,7	396,81	594
2.22	-34,4	0	-34
2.23	209	324,76	534
2.24	280,8	361,69	642
2.26	2	0	2
2.27	241,5	253,4	495
2.28	13,2	52,6	66
2.29	326,9	459,46	786

3.NP			
3.01	42,9	137,37	180
3.02	-223,9	335,48	112
3.03	62,7	0	63
3.04	248,6	285,98	535
3.05	324,6	348,69	673
3.06	3,2	0	3
3.07	241,2	324,76	566
3.08	374,9	383,19	758
3.10	4,2	0	4
3.11	216	31,82	248
3.12	289,4	396,81	686
3.14	-33	0	-33
3.15	184,9	31,82	217
3.16	239,9	396,81	637
3.18	55	0	55
3.19	184,9	31,82	217
3.20	289,4	396,81	686
3.22	-11,8	0	-12
3.23	236,5	324,76	561
3.24	365,2	361,69	727
3.26	8,1	0	8
3.27	259,4	253,4	513
3.28	20,6	52,6	73
3.29	418,9	459,46	878
Celkem			23783

Tab. 3.8 Přehled návrhového tepelného výkonu

4 NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

4.1 Otopná tělesa

Veškerá otopná tělesa byla navržena na teplotní spád 60/50 °C. Pro návrh byl použit software od firmy KORADO. Ve vytápěných místnostech byla použity desková otopná tělesa Korado Radik VK a VKL se spodním připojením pomocí rohového šroubení. Ve všech koupelnách byla osazena trubková otopná tělesa Korado Linear Max s dvouregulačními rohovými termostatickými ventily a rohovým šroubením.

4.2 Stanovení skutečného výkonu těles

Pro jeho stanovení bylo potřeba jednotlivé výkony tělesa pro návrhové podmínky vynásobit o upravující součinitele.

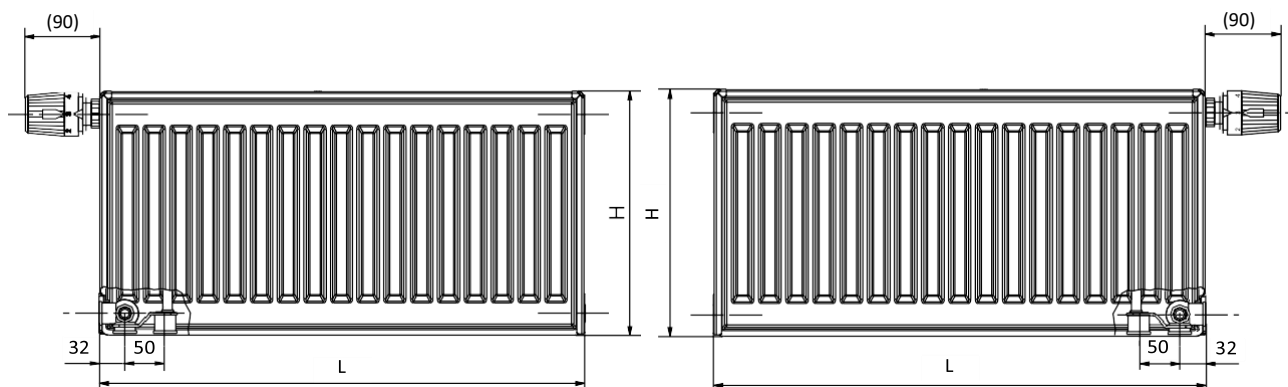
$$Q_{Tskut} = Q_T \cdot \varphi \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot z_3 \quad (W) \quad (4.1)$$

kde

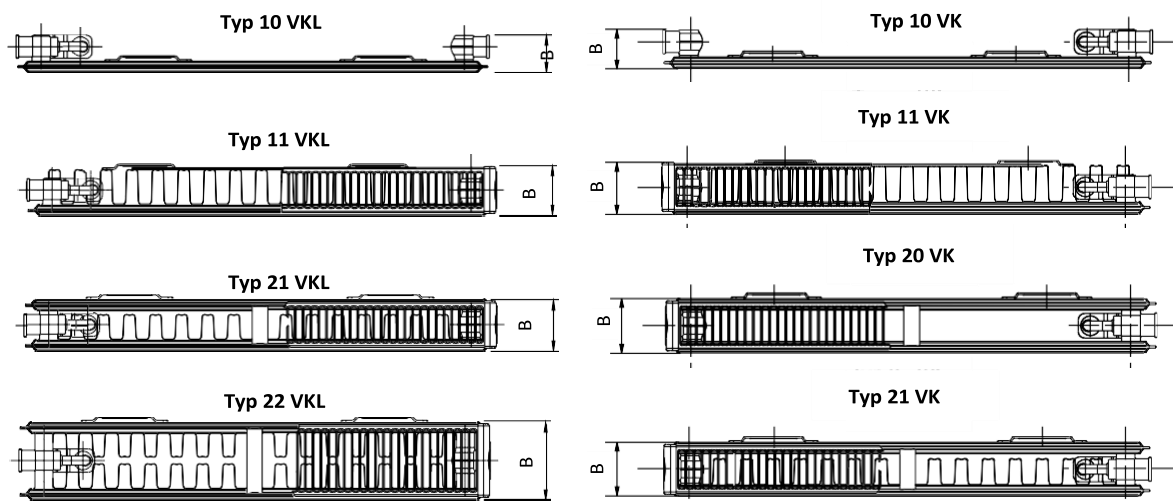
Q_T ... výkon tělesa pro návrhové podmínky (vypočtený)	(W)
φ ... součinitel na způsob připojení těles	(-)
z_1 ... součinitel na úpravu okolí (zákryt, umístění, ...)	(-)
z_2 ... součinitel na počet článků	(-)
z_3 ... součinitel pro umístění tělesa v místnosti	(-)

4.3 Použitá tělesa a možnosti připojení

V navrženém projektu byly použity modely VK a VKL, přesněji typy 10, 11, 20 a 21. Veškerá tato tělesa mají spodní pravé (levé) šroubení, připojené na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě dolní a horní úchytky.



Obr. 4.1 Deskové otopné těleso Radik VKL (vlevo) a VK (vpravo) [21]

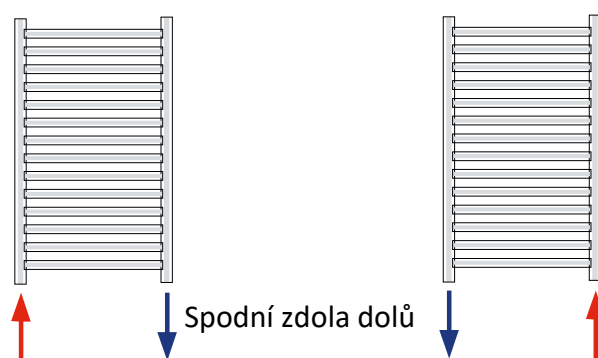


Obr. 4.2 Typy použitých těles [21]



Obr. 4.3 Způsob napojení na otopnou soustavu [21]

Další tělesa byla použita Koralux Linear Max se spodním způsobem připojení zdola dolů. Tento typ byl použit ve všech koupelnách v objektu.



Obr. 4.4 Způsob napojení na otopnou soustavu [22]

Návrh otopných těles – KORADO										
Číslo místnosti	Název místnosti	t_i (°C)	Tepelné ztráty místnosti $Q_{hl,i}$ (W)	Typ otopného tělesa	Výkon otopného tělesa	z_1	z_2	z_3	φ	Skutečný výkon těles Q_{tskut} (w)
1.NP										
1.01+1.02	Chodba+schodiště	15	507	VK 11/600/800	599	1	1	0,9	1	539
1.02	Schodiště	15	191	----	----	-	-	-	-	----
1.03	Technická místnost	10	-40	----	----	-	-	-	-	----
1.04	Úklidová místnost	15	48	----	----	-	-	-	-	----
1.05	Předsíň	20	73	----	----	-	-	-	-	----
1.06	WC+Koupelna	24	507	KLM 1810/600	603	1	1	0,9	1	543
1.07+1.05	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	715	VK 11/500/1400	752	1	1	1	1	752
1.08	Předsíň	20	13	----	----	-	-	-	-	----
1.09	WC+Koupelna	24	574	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
1.10+1.08	Obývací pokoj + KK	20	795	VK 21/500/1200	834	1	1	1	1	834
1.12	Předsíň	20	15	----	----	-	-	-	-	----
1.13	WC+Koupelna	24	255	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
1.14+1.12	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	726	VKL 11/600/1200	753	1	1	1	1	753
1.16	Předsíň	20	-23	----	----	-	-	-	-	----
1.17	WC+Koupelna	24	224	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
1.18	Obývací pokoj + KK	20	661	VKL 11/600/1200	753	1	1	1	1	753
1.20	Předsíň	20	65	----	----	-	-	-	-	----
1.21	WC+Koupelna	24	224	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
1.22+1.20	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	822	VK 21/500/1200	834	1	1	1	1	834
1.24	Předsíň	20	66	----	----	-	-	-	-	----
1.25	Pojistné WC	20	752	VKL 22/600/1000	887	1	1	0,9	1	798
1.26+1.24	Společenská místnost + předsíň	20	1438	VK 20/500/1200 (633) + VK 20/500/1600 (843)	1476	1	1	1	1	1476
2.NP										
2.01	Schodiště+schodiště+chodba	15	313	VKL 10/600/600	377	1	1	0,9	1	339
2.02	Chodba	15	43	----	----	-	-	-	-	----
2.03	Předsíň	20	40	----	----	-	-	-	-	----
2.04	WC+Koupelna	24	510	KLM 1810/600	603	1	1	0,9	1	543
2.05+2.03	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	632	VK 20/500/1400	738	1	1	1	1	738
2.06	Předsíň	20	-19	----	----	-	-	-	-	----
2.07	WC+Koupelna	24	538	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
2.08	Obývací pokoj + KK	20	669	VK 20/600/1200	738	1	1	1	1	738
2.10	Předsíň	20	-19	----	----	-	-	-	-	----
2.11	WC+Koupelna	24	222	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
2.12	Obývací pokoj + KK	20	594	VKL 11/500/1200	645	1	1	1	1	645
2.14	Předsíň	20	-57	----	----	-	-	-	-	----
2.15	WC+Koupelna	24	191	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
2.16	Obývací pokoj + KK	20	544	VKL 11/500/1100	591	1	1	1	1	591

2.18	Předsíň	20	31	----	----	-	-	-	-	----
2.19	WC+Koupelna	24	191	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
2.20+2.18	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	625	VK 20/600/1100	676	1	1	1	1	676
2.22	Předsíň	20	-34	----	----	-	-	-	-	----
2.23	WC+Koupelna	24	534	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
2.24	Obývací pokoj + KK	20	642	VKL 11/500/1200	645	1	1	1	1	645
2.26	Předsíň	20	2	----	----	-	-	-	-	----
2.27	WC+Koupelna+komora	24	561	KLM 1215/600 (401)+ VKL 11/500/600 (275)	676	1	1	1	1	676
2.28	Komora	20		----	----	-	-	-	-	----
2.29+2.26	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	788	VKL 11/500/1600	860	1	1	1	1	860
3.NP										
3.01	Schodiště	15	180	----	----	-	-	-	-	----
3.02	Chodba	15	112	VK 10/400/600	189	1	1	0,9	1	170
3.03	Předsíň	20	63	----	----	-	-	-	-	----
3.04	WC+Koupelna	24	535	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
3.05+3.03	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	736	VK 20/500/1400	738	1	1	1	1	738
3.06	Předsíň	20	3	----	----	-	-	-	-	----
3.07	WC+Koupelna	24	566	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
3.08+3.06	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	761	VK 21/500/1200	834	1	1	1	1	834
3.10	Předsíň	20	4	----	----	-	-	-	-	----
3.11	WC+Koupelna	24	248	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
3.12+3.10	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	690	VKL 11/600/1200	738	1	1	1	1	738
3.14	Předsíň	20	-33	----	----	-	-	-	-	----
3.15	WC+Koupelna	24	217	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
3.16	Obývací pokoj + KK	20	637	VKL 11/600/1200	753	1	1	1	1	753
3.18	Předsíň	20	55	----	----	-	-	-	-	----
3.19	WC+Koupelna	24	217	KLM 1215/450	305	1	1	0,9	1	275
3.20+3.18	Obývací pokoj + KK + předsíň	20	741	VK 11/600/1200	753	1	1	1	1	753
3.22	Předsíň	20	-12	----	----	-	-	-	-	----
3.23	WC+Koupelna	24	561	KLM 1810/750	755	1	1	0,9	1	680
3.24	Obývací pokoj + KK	20	727	VKL 11/600/1200	753	1	1	1	1	753
3.26	Předsíň	20	8	----	----	-	-	-	-	----
3.27+3.28	WC+Koupelna+komora	24	586	KLM 1215/600 (401)+ VKL 11/500/600 (275)	676	1	1	1	1	676
3.28	Komora	20	73	----	----	-	-	-	-	----
3.29+3.26	Obývací pokoj + KK	20	886	VKL 21/500/1400	974	1	1	1	1	974

5 Návrh přípravy teplé vody

Denní potřeba teplé vody:

19 osob

Dle normy ČSN 06 0320 se doporučuje pro bytové domy počítat s celkovou potřebou teplé vody $V_{2p}=0,082 \text{ m}^3/\text{osoba.den}$. [23]

$$V_{2p} = 19 \cdot 0,082 = 1,558 \text{ (m}^3/\text{den)} \quad (5.1)$$

Potřeba tepla odebraného z ohříváče TV:

$$\begin{aligned} Q_{2p} &= \frac{(1 + z) \cdot V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{3600 \cdot 1000} = \\ &= \frac{(1 + 0,3) \cdot 1,558 \cdot 990,2 \cdot (55 - 10)}{3600 \cdot 1000} = 104,8 \text{ (kWh)} \end{aligned} \quad (5.2)$$

Q_{2p} ... teplo odebrané z ohříváče TV	(kWh/den)
z ... poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci TV	(-)
V_{2p} ... celková potřeba teplé vody	(m ³ /den)
ρ ... hustota vody při střední teplotě zásobníku	(kg/m ³)
c ... měrná tepelná kapacita	(J/(kg.K))
t_1 ... teplota studené vody (10 °C)	(°C)
t_2 ... teplota teplé vody (55 °C)	(°C)

Rozložení během dne (hod)	Poměry (%)	Teplo odebrané (kWh)	Teplo celkové (kWh)
6-10	30	24,18	31,44
10-14	20	16,12	20,96
14-18	15	12,1	15,72
18-23	35	28,21	36,98
		Σ 80,61	Σ 104,8

Tab. 5.1 Potřeba teplé vody

Teplo odebrané:

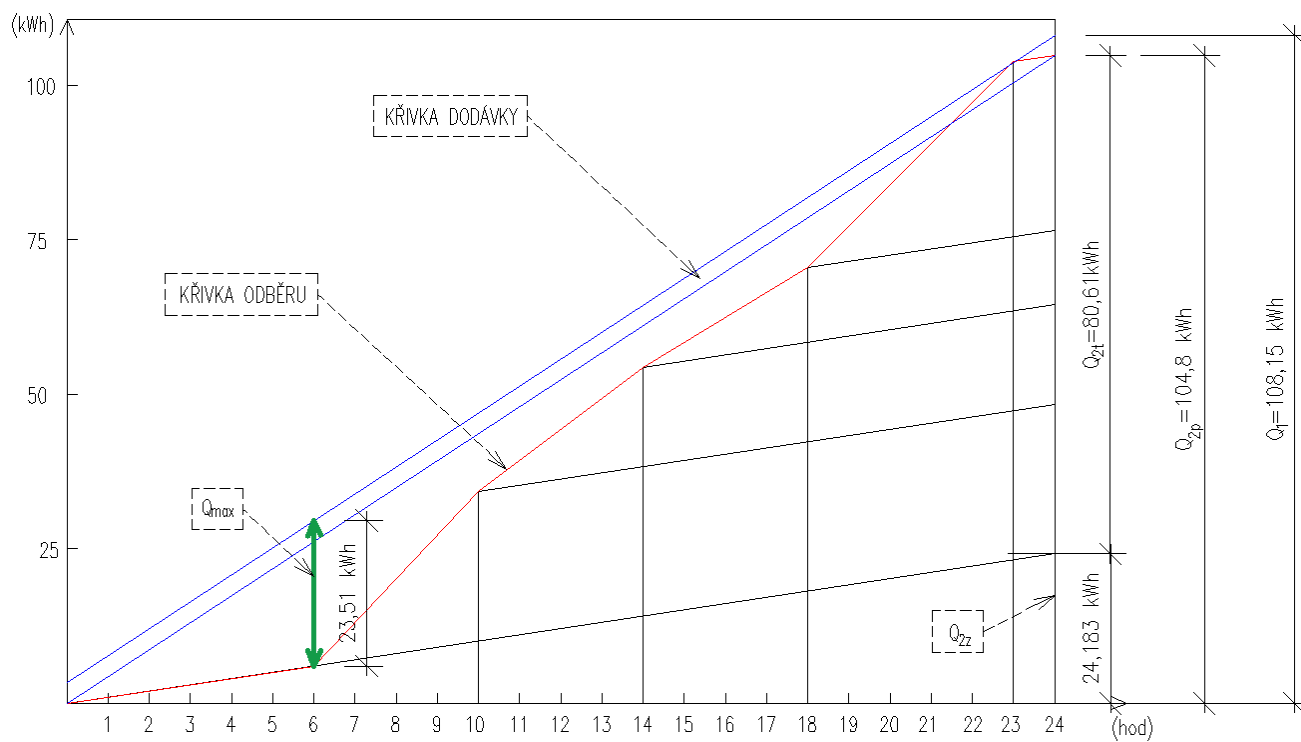
$$\begin{aligned} Q_{2t} &= \frac{V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{3600 \cdot 1000} = \frac{1,558 \cdot 990,2 \cdot 4180 \cdot (55 - 10)}{3600 \cdot 1000} = \\ &= 80,61 \text{ (kWh/den)} \end{aligned} \quad (5.3)$$

Teplo ztracené:

$$Q_{2z} = 0,3 \cdot Q_{2t} = 0,3 \cdot 80,61 = 24,183 \text{ (kWh/den)} \quad (5.4)$$

Teplo celkem:

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 80,61 + 24,183 = 104,8 \text{ (kWh/den)} \quad (5.5)$$



Obr. 5.1 Křivka odběru a dodávky tepla

5.1 Zásobníkový ohříváč teplé vody

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{Q_{max}}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 \cdot 1000 = \frac{23,51}{990,2 \cdot 4180 \cdot (55 - 10)} \cdot 3600 \cdot 1000 = \quad (5.6)$$
$$= 0,454 (m^3)$$

Q_{max} ... maximální rozdíl mezi odběrem a dodávkou tepla (kWh)

Byl vybrán zásobníkový ohříváč teplé vody **VITOCCELL 100-V, typ CVA o objemu 500 l.**

Jmenovitý výkon ohřevu:

$$Q_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \frac{108,15}{24} = 4,51 (kW) \quad (5.7)$$

Q_1 ... maximální odběr (kWh)

t ... doba (hod)

Potřebná teplosměnná plocha:

T_1	60 °C
T_2	50 °C
t_1	10 °C
t_2	55 °C

Tab. 5.2 Teploty v soustavě

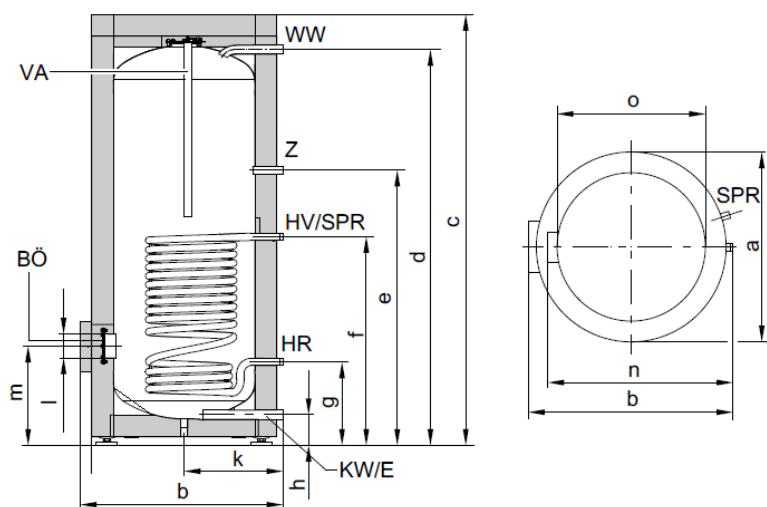
$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(60 - 55) - (50 - 10)}{\ln \frac{(60 - 55)}{(50 - 10)}} \quad (5.8)$$
$$= 16,8 ^\circ C$$

$$A = \frac{Q_{1n} \cdot 10^3}{U \cdot \Delta t} = \frac{4510}{420 \cdot 16,8} = 0,7 m^2 \quad (5.9)$$



Typ		CVA	CVAA	CVAA
Objem zásobníku	l	500	750	950
Rozměry				
Délka \varnothing	mm	859	1062	1062
Délka \varnothing (bez tepelné izolace)	mm	650	790	790
Šířka	mm	923	1110	1110
Výška	mm	1948	1897	2197
Hmotnost	kg	181	301	363
Přípustný provozní přetlak na straně topné vody	bar	25	25	25
Pohotovostní spotřeba tepla	kWh/24 h	1,95	2,28	2,48
Třída energetické účinnosti		B	–	–

Tab. 5.3 Technické údaje [24]



BÖ Revizní a čistící otvor
E Vypouštění
HR Vratná větev topné vody
HV Přívodní větev topné vody
KW Studená voda


SPR Čidlo teploty zásobníku regulace teploty zásobníku příp. regulátor teploty (vnitřní průměr jímky 16 mm)
VA Ochranná hořčíková anoda
WW Teplá voda
Z Cirkulace

Objem zásobníku		I	500
Délka (\varnothing)	a	mm	859
Šířka	b	mm	923
Výška	c	mm	1948
	d	mm	1784
	e	mm	1230
	f	mm	924
	g	mm	349
	h	mm	107
	k	mm	455
	l	mm	\varnothing 100
	m	mm	422
	n	mm	837
bez tepelné izolace	o	mm	\varnothing 650


Obr. 5.2 Rozměry zásobníku [24]

5.2 Automatické doplňování vody


V projektu bylo navrženo automatické plnění a doplňování vody v soustavách s membránovou tlakovou expanzní nádobou. Skládá se ze tří částí: Fillset, Fillsoft II a Fillcontrol Plus. Celý proces probíhá automaticky.

	Fillset standardním vodoměrem	Fillset s kontaktním vodoměrem	
Obj. číslo	6811105	6811205	
Dovol. provozní přetlak	10 bar	10 bar	
Dovol. provozní teplota	60 °C	60 °C	
Šířka x výška	293 x 230 mm	293 x 230 mm	
Hmotnost	1,7 kg	1,7 kg	
Připojení vstup/výstup	R ½/R ½	R ½/R ½	
Min. tlak na přítoku ¹⁾	$p_0 + 1,3 \text{ bar}$	$p_0 + 1,3 \text{ bar}$	
Průtokový součinitel ²⁾ k_{vs}	0,8 m³/h	0,8 m³/h	
Průtokový součinitel ³⁾ k_{vs}	0,7 m³/h	0,7 m³/h	

Tab. 5.4 Výběr Fillset [25]

	Fillsoft I	Fillsoft II	
Obj. číslo	6811600	6811700	
Dovol. provozní přetlak	8 bar	8 bar	
Dovol. provozní teplota	40 °C	40 °C	
Výška	600 mm	600 mm	
Šířka	260 mm	380 mm	
Max. průtok	0,4 m³/h	0,4 m³/h	
Hmotnost	4,1 kg	7,6 kg	
Připojení vstup/výstup	Rp ½/Rp ½	Rp ½/Rp ½	
Kapacita	6,000 l x °dH	12,000 l x °dH	

Tab. 5.5 Výběr Fillsoft II [25]

	Standard provedení	Nerez provedení	
Obj. číslo	8812100	8812200	
Dovol. provozní teplota	90 °C	90 °C	
Výška x šířka x hloubka	320 x 340 x 190 mm	320 x 340 x 190 mm	
Hmotnost	2,5 kg	2,5 kg	
Připojení vstup/výstup	G ¾/G ½	G ¾/G ½	
Dovol. provozní přetlak	10 bar	10 bar	
Vstupní tlak	10 bar	max. 10 bar	
Min. tlak na přítoku	$p_0 + 1,3 \text{ bar}^{1)}$	$p_0 + 1,3 \text{ bar}^{1)}$	
Max. vyrovnaný tlak na vstupu	$p_0 + 4 \text{ bar}^{2)}$	$p_0 + 4 \text{ bar}^{2)}$	
Napájecí napětí	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	
Průtokový součinitel ³⁾ k_{vs}	1,4 m³/h	1,4 m³/h	
Průtokový součinitel ⁴⁾ k_{vs}	0,7 m³/h	0,7 m³/h	

Tab. 5.6 Výběr Fillcontrol Plus [25]

6 Návrh zdroje tepla

Potřeba tepla pro vytápění:

$$Q_{VYT} = 23,8 \text{ kW}$$

Potřeba tepla na ohřev teplé vody:

$$Q_{TV} = 4,51 \text{ kW}$$

6.1 Stanovení výkonu zdroje tepla

Vytápění objektu s přípravou teplé vody:

$$Q_{PRIP} = 0,7 \cdot Q_{VYT} + Q_{TV} = 0,7 \cdot 23,8 + 4,51 = 21,17 \text{ (kW)} \quad (6.1)$$

Vytápění objektu:

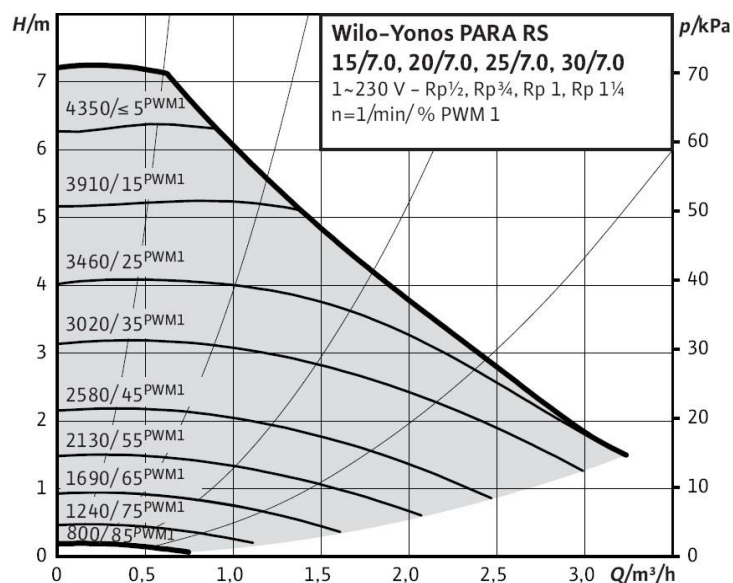
$$Q_{PRIP} = Q_{VYT} = 23,8 \text{ (kW)} \quad (6.2)$$

Při návrhu zdroje tepla bylo vycházeno z vyšší hodnoty Q_{PRIP} .

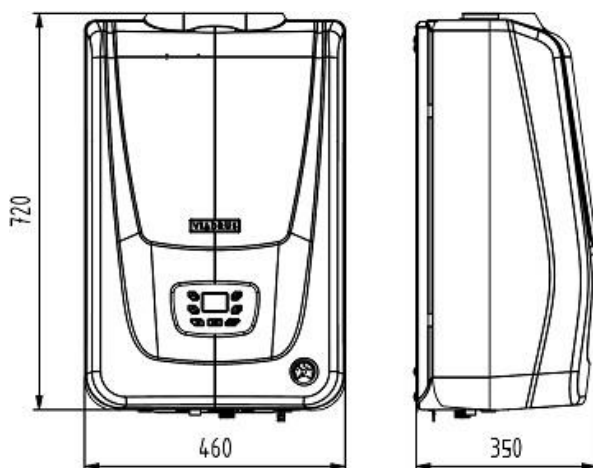
Jako zdroj tepla byl vybrán kondenzační plynový nástěnný kotel **VIADRUS K4G1H33ZX** s čerpadlem a celkovým jmenovitým výkonem až 33 kW.

		K4G1H33ZX	K4G1H33PX	K4G2H33ZX	K4G2H33PX	K4G3H33ZX	K4G3H33PX
Výkonový rozsah kotle	[kW]	6,5 - 33					
Jmenovitý výkon 80/60 °C	[kW]	P=30,5					
Jmenovitý výkon 50/30 °C	[kW]	P=33					
Minimální výkon 50/30 °C	[kW]	P=6,5					
Jmenovitý tepelný příkon největší	[kW]	Q=31,4					
Jmenovitý tepelný příkon nejmenší	[kW]	Q=6,3					
Průtok TV při ΔT	[l.min ⁻¹]	-	viz graf č. 3			-	
Účinnost při jmenovitém výkonu 80/60 °C	[%]	až 98					
Účinnost při minimálním výkonu 50/30 °C	[%]	až 105					
Objemový průtok paliva	[m ³ .hod ⁻¹]	0,68-3,3	0,28-1,28	0,68-3,3	0,28-1,28	0,68-3,3	0,28 -,28
Hmotnostní průtok spalín	[kg.h ⁻¹]	11 – 62					
Třída Nox	[-]	5					
Teplota spalín (max.)	[°C]	85					

Tab. 6.1 Specifikace kondenzačního plynového kotle VIADRUS [26]



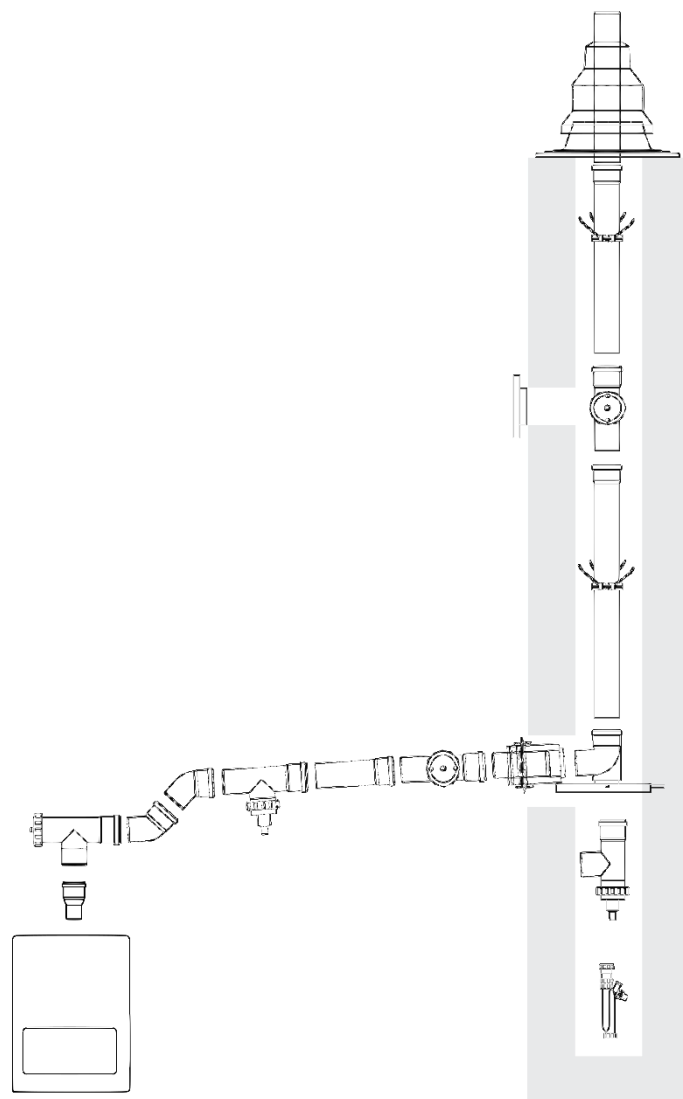
Obr. 6.1 Hydraulická ztráta topného okruhu [26]



Obr. 6.2 Plynový kotel VIADRUS [26]

6.2 Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin

Kotel byl navržen v provedení typu C, tudíž bude odebírat spalovací vzduch z venkovního prostoru a odvádět spaliny zase zpátky ven – koncentrické odkouření. Potrubí ústí nad střechu objektu, kde je ukončeno komínovou plastovou hlavicí. Spalovací prostor i spalinové cesty budou plynotěsně odděleny od technické místnosti, v které bude kotel umístěn. Maximální tlaková ztráta pro odkouření je 150 kPa. Celková tlaková ztráta je součet jednotlivých ztrát dílů – tato podmínka byla splněna. Při montáži vodorovného potrubí byl dodržen minimální sklon 3°.



Obr. 6.3 Možnost provedení odkouření a přívodu vzduchu [26]

6.3 Odvod kondenzátu

Při provozu plynového kondenzačního kotle vzniká kondenzát. Pro jeho odvod bude sloužit zabudovaný sifón, který bude mít připojený přepad do kanalizace. Před uvedením kotle do provozu bude nutno zkontrolovat, zda dochází k odvodu kondenzátu. Průměr této odpadové trubky z PVC je 24 mm. Odvodní potrubí bude provedeno s minimálním spádem 5° od kotle do kanalizace.

7 Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí

V projektu bylo navrženo měděné potrubí pro vedení otopné vody. Nejmenší velikost potrubí je DN 10. Nejdřív byly vypočítány tlakové ztráty v jednotlivých úsecích a poté byly doregulovány tělesa pomocí speciálních armatur. Nastavení byla provedena na základě dimenzačních grafů pro jednotlivé regulující armatury dodané výrobcí KORADO a IVAR-CS. Do grafů byly vyneseny tlakové ztráty a hmotnostní průtoky.

Celé otopná soustava byla rozdělena na 3 hlavní větve pro každé podlaží vlastní, tudíž je objekt rozdělen na tři samostatné vytápěné celky. Díky tomu je možné v budoucnu optimálně regulovat každé patro.

Výpočet hmotnostního průtoku:

$$M = \frac{Q}{1,163 \cdot \Delta t} \quad (kg/h) \quad (7.1)$$

Q ... výkon tělesa

(W)

Δt ... rozdíl teplot mezi teplotním spádem 60/50

(°C)

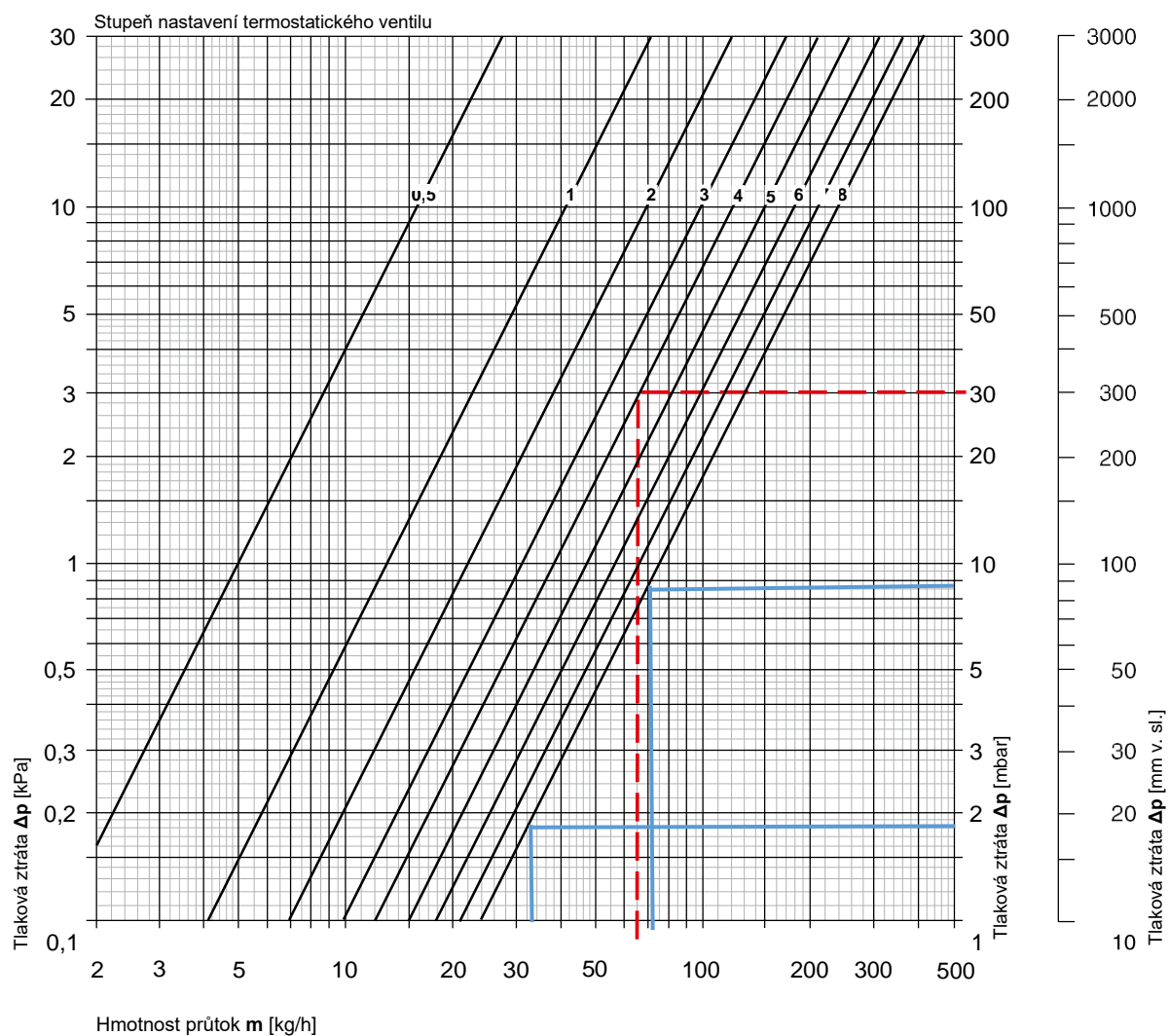
7.1 Použité regulační armatury

7.1.1 Regulace deskových těles

U deskových těles VK a VKL bylo ponecháno naplno otevřené spodní rohové šroubení od výrobce IKAR-CS a regulovaný pouze osmi stupňový ventil s termostatickou hlavicí. Ve dvou případech byla potřeba regulovat i s pomocí rohového šroubení.



Obr. 7.1 Rohové šroubení IVAR [27]



Obr. 7.2 Graf pro regulování termostatického ventilu [21]



Obr. 7.3 Termostatický ventil s klíčkem [21]

7.1.2 Regulace trubkových těles

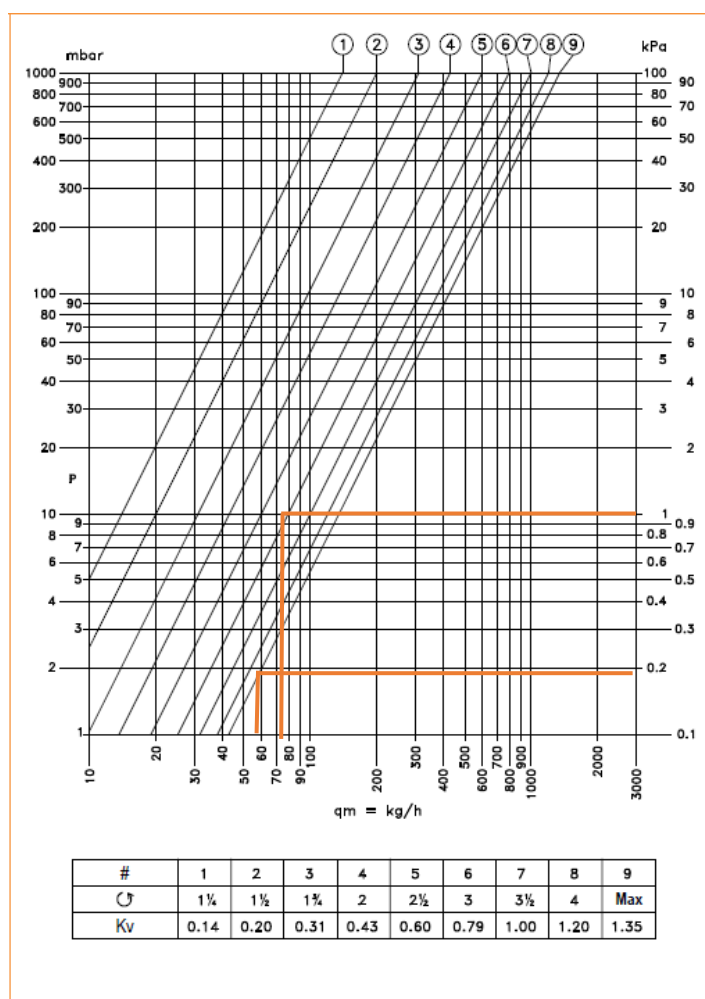
U trubkových těles Koralux Linear Max bylo ponecháno naplno otevřené regulační rohové šroubení a průtok byl regulovaný regulačním rohovým termostatickým ventilem. Obě tyto armatury jsou od firmy IVAR-CS.



Obr. 7.4 Regulační rohové šroubení [28]



Obr. 7.5 Řez regulačním šroubením [28]



Obr. 7.6 Graf pro regulování rohového šroubení [28]

7.2 Dimenzování 1. větve

Číslo úseku	Výkon	Hmotnostní průtok	Délka úseku	Jmenovitý průměr	Měrná tlaková ztráta	Rychlost proudění vody v potrubí	Tlaková ztráta třením	Součinitel místního odporu	Tlaková ztráta vřazenými odpory	Tlaková ztráta od armatur	Tlaková ztráta	Dispoziční tlak
č. ú.	Q [W]	M [kg/h]	L [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.L [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV} [Pa]	R.L+Z+ Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS} [Pa]
Dimenzování základního okruhu 3.08-1.03 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
1	834	72	13	15x1	36	0,156	468	10,8	131	1125	1724	1724
2	1514	130	7,8	18x1	36	0,182	280,8	2,44	40	0	321	2046
3	2527	217	3,9	22x1	33	0,204	128,7	1,14	24	0	152	2198
4	3945	339	7,2	22x1	70	0,315	504	6,34	315	0	819	3017
5	4958	426	6,8	22x1	100	0,386	680	0,9	67	0	747	3764
6	5128	441	2,22	22x1	110	0,407	244,2	4,5	373	0	617	4381
7	7589	653	3,6	22x1	220	0,604	792	0,9	164	0	956	5337
8	8573	737	1,64	22x1	260	0,663	426,4	0,9	198	0	624	5961
9	8974	772	1,46	22x1	300	0,719	438	0,9	233	0	671	6632
10	9169	788	9,62	22x1	300	0,719	2886	12,3	3179	0	6065	12697
11	9508	818	38,38	22x1	330	0,759	12665,4	21,6	6222	0	18887	31584

Dimenzování k tělesu v místnosti 3.07 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
12	680	58	5,32	15x1	26	0,129	138,3	10,4	87	265	490	1724
Návrh přednastavení ventilu												
1724	-	490	=	1235	Pa	58 kg/h			Přednastavení TRV (6)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.12 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
14	738	63	14,3	15x1	28	0,135	400,4	10,4	95	200	695	1992
13	1013	87	2,46	18x1	19	0,125	46,74	0,9	7		54	2046
Návrh přednastavení ventilu												
1992	-	695	=	1297	Pa	63 kg/h			Přednastavení TRV (6)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.11 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
15	275	24	6	15x1	4,5	0,051	27	7,8	10	2	39	1992
Návrh přednastavení ventilu												
1992	-	39	=	1952	Pa	24 kg/h			Přednastavení TRV (2)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.04 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
17	680	58	5,5	15x1	26	0,129	143	10,4	87	265	495	2020
18	1418	122	5	18x1	33	0,173	165	0,9	13		178	2198
Návrh přednastavení ventilu												
2020	-	495	=	1525	Pa	58 kg/h			Přednastavení TRV (5)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.05 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
16	738	63	15,2	15x1	28	0,135	425,6	10,4	95	200	720	2020
Návrh přednastavení ventilu												

2020		-	720		=	1299		Pa	63		kg/h	Přednastavení TRV		(6)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.16 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
20	738	63	14,3	15x1	28	0,135	400,4	10,4	95	250	745	2922		
19	1013	87	4,6	18x1	19	0,125	87,4	0,9	7		94	3017		
Návrh přednastavení ventilu														
2922		-	745		=	2177		Pa	63		kg/h	Přednastavení TRV		(5)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.15 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
21	275	24	6	15x1	4,5	0,051	27	7,8	10	2	39	2922		
Návrh přednastavení ventilu														
2922		-	39		=	2883		Pa	24		kg/h	Přednastavení TRV		(1)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.02 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
22	170	15	0,8	12x1	9	0,061	7,2	5,2	10	1150	1167	3764		
Návrh přednastavení ventilu														
3764		-	1167		=	2597		Pa	15		kg/h	Přednastavení TRV		(1)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.24 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
23	753	65	13,64	15x1	30	0,14	409,2	10,4	102	250	761	3854		
25	1433	123	6,34	18x1	33	0,173	209,22	2,2	33		242	4096		
29	2461	212	6,26	22x1	30	0,193	187,8	5,2	97		285	4381		
Návrh přednastavení ventilu														
4381		-	761		=	3619		Pa	65		kg/h	Přednastavení TRV		(3)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.23 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
24	680	58	5,8	15x1	26	0,129	150,8	10,4	87	265	502	3854		
Návrh přednastavení ventilu														
3854		-	502		=	3351		Pa	58		kg/h	Přednastavení TRV		(4)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.20 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
27	753	65	14,1	15x1	30	0,14	423	10,4	102	250	775	4003		
26	1028	88	4,5	18x1	19	0,125	85,5	0,9	7		93	4096		
Návrh přednastavení ventilu														
4096		-	775		=	3321		Pa	65		kg/h	Přednastavení TRV		(3)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.19 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
28	275	24	6,4	15x1	4,5	0,051	28,8	7,8	10	2	41	4003		
Návrh přednastavení ventilu														
4003		-	41		=	3962		Pa	24		kg/h	Přednastavení TRV		(1)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.29 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
30	984	85	17,6	18x1	18	0,122	316,8	10,4	77	400	794	5337		
Návrh přednastavení ventilu														
5337		-	794		=	4543		Pa	85		kg/h	Přednastavení TRV		(4)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.27 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														
31	401	34	1,5	15x1	6,5	0,074	9,75	10,4	28	5	43	5961		
Návrh přednastavení ventilu														
5961		-	43		=	5918		Pa	34		kg/h	Přednastavení TRV		(1)
Dimenzování k tělesu v místnosti 3.27 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)														

32	275	24	2,8	15x1	4,5	0,051	12,6	10,4	14	300	326	6632
Návrh přednastavení ventilu												
6632	-	326	=	6305	Pa		24	kg/h		Přednastavení TRV	(1)	
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.01 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
33	339	29	3	15x1	5,5	0,063	16,5	11,04	22	900	938	12697
Návrh přednastavení ventilu												
12697	-	938	=	11758	Pa		29	kg/h		Přednastavení TRV	(1)	

7.3 Dimenzování 2. větve

č. ú.	Q [W]	M [kg/h]	L [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.L [Pa]	$\Sigma\xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV} [Pa]	R.L+Z+ Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS} [Pa]
Dimenzování základního okruhu 2.08-1.03 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
34	738	63	13	15x1	28	0,135	364	10,8	98	900	1362	1362
35	1418	122	7,8	18x1	33	0,173	257,4	2,44	37	0	294	1656
36	2326	200	3,9	22x1	28	0,186	109,2	1,14	20	0	129	1785
37	3607	310	7,2	22x1	60	0,288	432	6,34	263	0	695	2480
38	4462	384	9	22x1	90	0,363	810	0,9	59	0	869	3349
39	6769	582	3,6	22x1	180	0,539	648	4,5	654	0	1302	4651
40	7612	655	1,84	22x1	220	0,604	404,8	0,9	164	0	569	5220
41	8013	689	1,28	22x1	240	0,634	307,2	0,9	181	0	488	5708
42	8208	706	41,36	22x1	240	0,634	9926,4	30,4	6110	0	16036	21744

Dimenzování k tělesu v místnosti 2.07 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
43	680	58	5,32	15x1	26	0,129	138,3	10,4	87	265	490	1362
Návrh přednastavení ventilu												
1362	-	490	=	873	Pa		58	kg/h		Přednastavení TRV	(6)	
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.12 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
45	633	54	14,3	15x1	22	0,117	314,6	10,4	71	250	636	1587
44	908	78	4	18x1	16	0,113	64	0,9	6		70	1656
Návrh přednastavení ventilu												
1587	-	636	=	951	Pa		54	kg/h		Přednastavení TRV	(6)	
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.11 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
46	275	24	6,4	15x1	4,5	0,051	28,8	7,8	10	2	41	1587
Návrh přednastavení ventilu												
1587	-	41	=	1545	Pa		24	kg/h		Přednastavení TRV	(2)	
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.04 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
48	543	47	5,5	15x1	17	0,100	93,5	10,4	52	189	335	1634
49	1281	110	5	18x1	28	0,157	140	0,9	11		151	1785
Návrh přednastavení ventilu												
1634	-	335	=	1300	Pa		47	kg/h		Přednastavení TRV	(5)	
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.05 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												

47	738	63	15,2	15x1	28	0,135	425,6	10,4	95	200	720	1634
Návrh přednastavení ventilu												
1634	-	720	=	914	Pa	63 kg/h			Přednastavení TRV (7)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.16 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
51	580	50	14,3	15x1	19	0,107	271,7	10,4	60	150	481	2411
50	855	74	4,6	18x1	14	0,105	64,4	0,9	5		69	2480
Návrh přednastavení ventilu												
2411	-	481	=	1930	Pa	50 kg/h			Přednastavení TRV (3)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.15 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
52	275	24	6	15x1	4,5	0,051	27	7,8	10	2	39	2411
Návrh přednastavení ventilu												
2411	-	39	=	2371	Pa	24 kg/h			Přednastavení TRV (1)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.24 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
53	676	58	13,64	15x1	26	0,129	354,64	11,04	10,4	200	565	2989
55	1356	117	6,34	18x1	30	0,164	190,2	2,44	2,2		192	3182
59	2307	198	6,26	22x1	26	0,178	162,76	6,34	5,2		168	3349
Návrh přednastavení ventilu												
2989	-	565	=	2424	Pa	58 kg/h			Přednastavení TRV (4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.23 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
54	680	58	5,8	15x1	26	0,129	150,8	10,4	87	265	502	2989
Návrh přednastavení ventilu												
2989	-	502	=	2487	Pa	58 kg/h			Přednastavení TRV (4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.20 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
57	676	58	14,1	15x1	26	0,129	366,6	10,4	87	200	653	3099
56	951	82	4,5	18x1	17	0,118	76,5	0,9	6		83	3182
Návrh přednastavení ventilu												
3099	-	653	=	2446	Pa	58 kg/h			Přednastavení TRV (4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.19 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
58	275	24	6,4	15x1	4,5	0,051	28,8	7,8	10	2	41	3099
Návrh přednastavení ventilu												
3099	-	41	=	3057	Pa	24 kg/h			Přednastavení TRV (1)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.29 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
60	843	72	17,6	18x1	14	0,105	246,4	10,4	57	280	584	4651
Návrh přednastavení ventilu												
4651	-	584	=	4067	Pa	72 kg/h			Přednastavení TRV (3)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.27 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
61	401	34	1,5	15x1	6,5	0,074	9,75	10,4	28	5	43	5220
Návrh přednastavení ventilu												
5220	-	43	=	5177	Pa	34 kg/h			Přednastavení TRV (1)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 2.27 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
62	275	24	2,8	15x1	4,5	0,051	12,6	10,4	14	2	28	5708
Návrh přednastavení ventilu												
5708	-	28	=	5680	Pa	24 kg/h			Přednastavení TRV (1)			

7.4 Dimenzování 3. větve

č. ú.	Q [W]	M [kg/h]	L [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.L [Pa]	$\Sigma\xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV} [Pa]	R.L+Z+ Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS} [Pa]
Dimenzování základního okruhu 1.10-1.03 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
63	834	72	13	15x1	36	0,156	468	10,8	131	1125	1724	1724
64	1514	130	7,3	18x1	36	0,182	262,8	2,44	40	0	303	2028
65	2527	217	3,8	22x1	33	0,204	125,4	1,14	24	0	149	2177
66	3822	329	7,2	22x1	65	0,302	468	6,34	289	0	757	2934
67	4835	416	6,8	22x1	100	0,386	680	0,9	67	0	747	3681
68	5374	462	7,4	22x1	120	0,428	888	4,5	412	0	1300	4981
69	8771	754	12,2	22x1	280	0,692	3416	9,84	2356	0	5772	11753

Dimenzování k tělesu v místnosti 1.09 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
70	680	58	5,32	15x1	26	0,129	138,3	10,4	87	1320	265	1724
Návrh přednastavení ventilu												
1724	-	265	=	1459	Pa	58		kg/h	Přednastavení TRV (6)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.14 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
72	738	63	14,4	15x1	28	0,135	403,2	10,4	95	250	748	1945
71	1013	87	4	18x1	19	0,125	76	0,9	7		83	2028
Návrh přednastavení ventilu												
1945	-	748	=	1197	Pa	63		kg/h	Přednastavení TRV (6)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.13 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
73	275	24	6	15x1	4,5	0,051	27	7,8	10	2	39	1945
Návrh přednastavení ventilu												
1945	-	39	=	1905	Pa	24		kg/h	Přednastavení TRV (2)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.06 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
75	543	47	5,7	15x1	17	0,100	96,9	7,8	39	189	325	2026
76	1295	111	5	18x1	28	0,157	140	0,9	11		151	2177
Návrh přednastavení ventilu												
2026	-	325	=	1701	Pa	47		kg/h	Přednastavení TRV (4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.07 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
74	752	65	16,2	15x1	30	0,140	486	10,4	102	240	828	2026
Návrh přednastavení ventilu												
2026	-	828	=	1198	Pa	65		kg/h	Přednastavení TRV (6)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.18 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
78	738	63	14,4	15x1	28	0,135	403,2	10,4	95	200	698	2839
77	1013	87	4,6	18x1	19	0,125	87,4	0,9	7		94	2934
Návrh přednastavení ventilu												
2839	-	698	=	2141	Pa	63		kg/h	Přednastavení TRV (4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.17 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
79	275	24	6	15x1	4,5	0,051	27	7,8	10	2	39	2839
Návrh přednastavení ventilu												

2839	-	39	=	2800	Pa	24	kg/h	Přednastavení TRV	(1)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.01 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
80	539	46	0,8	15x1	17	0,1	13,6	5,2	26	100	140	3681
Návrh přednastavení ventilu												
3681	-	140	=	3541	Pa	46	kg/h	Přednastavení TRV	(3)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.26 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
81	633	54	7,2	15x1	22	0,117	158,4	10,4	71	150	380	4139
83	1476	127	10	18x1	36	0,182	360	7,8	129		489	4628
85	2288	197	9,2	22x1	26	0,178	239,2	0,9	14		253	4881
89	3397	292	1,2	22x1	55	0,274	66	0,9	34		100	4981
Návrh přednastavení ventilu												
4139	-	380	=	3759	Pa	54	kg/h	Přednastavení TRV	(2)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.26 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
82	843	72	0,4	15x1	36	0,156	14,4	0,9	11	280	305	4139
Návrh přednastavení ventilu												
4139	-	305	=	3833	Pa	72	kg/h	Přednastavení TRV	(3)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.25 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
84	812	70	9	15x1	36	0,156	324	5,2	63	302	689	4628
Návrh přednastavení ventilu												
4628	-	689	=	3939	Pa	70	kg/h	Přednastavení TRV	(4)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.22 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
87	834	72	14,4	15x1	36	0,156	518,4	10,4	127	280	925	4874
86	1109	95	4,5	18x1	22	0,137	99	0,9	8		107	4981
Návrh přednastavení ventilu												
4874	-	925	=	3949	Pa	72	kg/h	Přednastavení TRV	(3)			
Dimenzování k tělesu v místnosti 1.21 - teplotní rozdíl 10 K (60/50)												
88	275	24	6,4	15x1	4,5	0,051	28,8	7,8	10	2	41	4874
Návrh přednastavení ventilu												
4874	-	41	=	4832	Pa	24	kg/h	Přednastavení TRV	(1)			

7.5 Dimenzování k zásobníku

Dimenzování k zásobníku												
č. ú.	Q [W]	M [kg/h]	L [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.L [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	ΔpRV [Pa]	R.L+Z+ΔpRV [Pa]	ΔpDIS [Pa]
1	4510	388	2,3	18x1	240	0,542	552	2,3	338	900	1790	1790

7.6 Dimenzování kotlového okruhu

Dimenzování k zásobníku												
č. ú.	Q [W]	M [kg/h]	L [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.L [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	ΔpRV [Pa]	R.L+Z+ΔpRV [Pa]	ΔpDIS [Pa]
1	32000	2800	2,6	35x1,5	300	0,994	780	3,6	1779	10000	12559	12559

8 Návrh zařízení technické místnosti

8.1 Kombinovaný rozdělovač a sběrač

Rozdělovač a sběrač byla navržen od firmy ETL-Ekotherm.

Návrhové údaje:

1. větev: $Q_1 = 818 \text{ kg/h}$
2. větev: $Q_2 = 706 \text{ kg/h}$
3. větev: $Q_3 = 754 \text{ kg/h}$
4. větev: $Q_{TV} = 388 \text{ kg/h}$

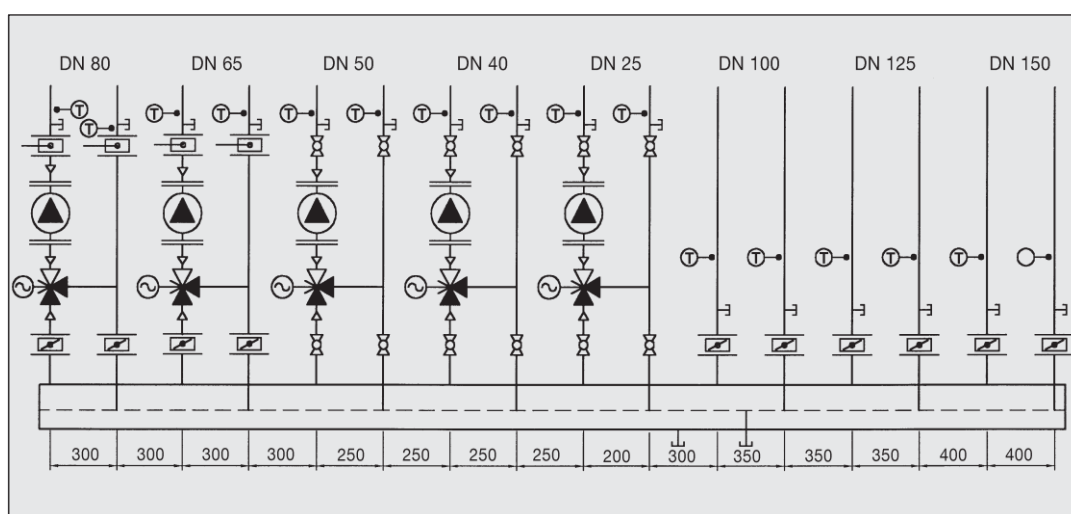
$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_{TV} = 818 + 706 + 754 + 388 \quad (8.1)$$

$$= 2666 \text{ (kg/h)} = 2,666 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Q_{max} = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při t=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Tab. 8.1 Výběr rozdělovače a sběrače [29]

Kombinovaný rozdělovač a sběrač bude vyroben na základě požadavků projektanta na míru. Délka bude 1500 mm, osová vzdálenost jednotlivých větví 200 mm dle navržené dimenze potrubí a doporučených roztečí. Výška a šířka bude 100 mm.



Obr. 8.1 Doporučené rozteče podle dimenzí [29]

8.2 Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků

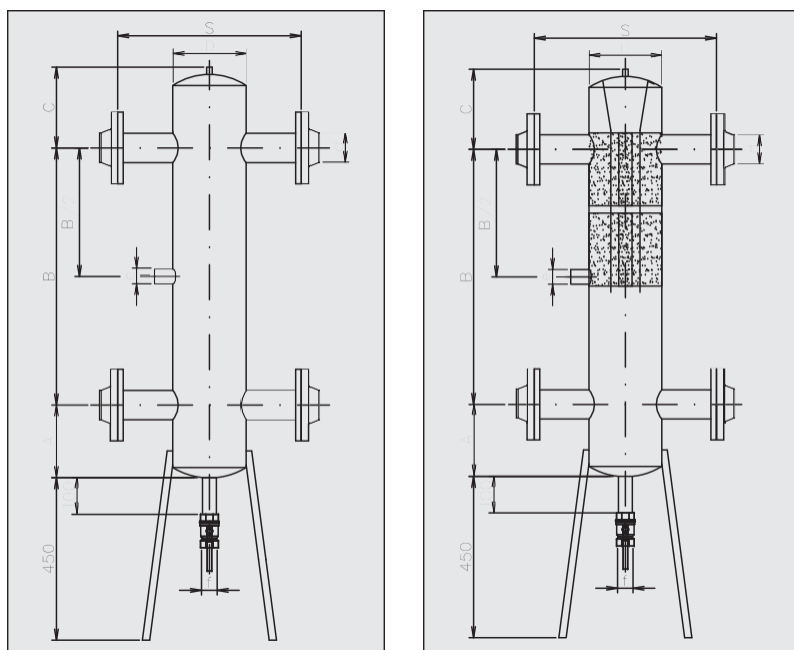
Návrhové údaje:

Celkový objemový průtok: $Q = 2,666 \text{ m}^3/\text{h}$

V projektu byl navržen hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků opět od firmy ETL-Ekotherm HVDT typ I se stojinami.

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m^3/hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	–	–
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	–	–
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	–	–
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

Tab. 8.2 Výběr HVDT [30]



Obr. 8.2 Rozměry HVDT [30]

8.3 Návrh směšovacích armatur

Směšovací třicestné ventily byly navrženy dle [31] a slouží k regulaci otopné vody v soustavě. Ke každé směšovací armatuře byl dodán servopohon.

8.3.1 1.Větev

Vstupní údaje:

Výkon	$Q_1 = 9,508 \text{ kW}$
Dimenze	22x1
Tlaková ztráta	$\Delta p_{DISP} = 31,6 \text{ kPa}$
Teplotní spád	60/50 °C

Hmotnostní průtok:

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} = \frac{9508 \cdot 3600}{4186 \cdot 10} = 818 \text{ (l/hod)} \quad (8.2)$$

Tlaková ztráta trojcestného ventilu:

$$\begin{aligned} \Delta p_{RV} &= \Delta p_{DISP} \\ \Delta p_{RV} &= 31,6 \text{ (kPa)} \end{aligned} \quad (8.3)$$

Výpočet Kv hodnoty:

$$Kv = 0,01 \cdot \frac{m}{\sqrt{\Delta p_{RV}}} = 0,01 \cdot \frac{818}{\sqrt{31,6}} = 1,46 \text{ (m}^3\text{/h)} \quad (8.4)$$

Návrh třicestného regulačního ventilu:

Byl navržen třicestný regulační ventil ESBE VRG 131; $Kvs = 1,6 \text{ m}^3\text{/hod}$; $w = 1,3 \text{ m/s}$; DN 15

Výpočet skutečné tlakové ztráty regulačního ventilu:

$$\Delta p_{RV} = \left(0,01 \cdot \frac{m}{K_{VS}}\right)^2 = \left(0,01 \cdot \frac{818}{1,6}\right)^2 = 26,14 \text{ (kPa)} \quad (8.5)$$

Výpočet autority regulačního ventilu:

$$a = \frac{\Delta p_{RV}}{\Delta p_{RV} + \Delta p_{DISP}} = \frac{26,14}{26,14 + 31,6} = 0,453 \quad (8.6)$$

8.3.2 2.Větev

Vstupní údaje:

Výkon	$Q_1 = 8,208 \text{ kW}$
Dimenze	22x1
Tlaková ztráta	$\Delta p_{DISP} = 21,8 \text{ kPa}$
Teplotní spád	60/50 °C

Hmotnostní průtok:

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} = \frac{8208 \cdot 3600}{4186 \cdot 10} = 706 \text{ (l/hod)} \quad (8.7)$$

Tlaková ztráta trojcestného ventilu:

$$\begin{aligned} \Delta p_{RV} &= \Delta p_{DISP} \\ \Delta p_{RV} &= 21,8 \text{ (kPa)} \end{aligned} \quad (8.8)$$

Výpočet Kv hodnoty:

$$Kv = 0,01 \cdot \frac{m}{\sqrt{\Delta p_{RV}}} = 0,01 \cdot \frac{706}{\sqrt{21,8}} = 1,51 \text{ (m}^3/\text{h)} \quad (8.9)$$

Návrh třícestného regulačního ventilu:

Byl navržen třícestný regulační ventil ESBE VRG 131; $Kvs = 1,6 \text{ m}^3/\text{hod}$; $w = 1,1 \text{ m/s}$; DN 15

Výpočet skutečné tlakové ztráty regulačního ventilu:

$$\Delta p_{RV} = \left(0,01 \cdot \frac{m}{K_{VS}}\right)^2 = \left(0,01 \cdot \frac{706}{1,6}\right)^2 = 19,47 \text{ (kPa)} \quad (8.10)$$

Výpočet autority regulačního ventilu:

$$a = \frac{\Delta p_{RV}}{\Delta p_{RV} + \Delta p_{DISP}} = \frac{19,47}{19,47 + 21,8} = 0,471 \quad (8.11)$$

8.3.3 3.Větev

Vstupní údaje:

Výkon	$Q_1 = 8,771 \text{ kW}$
Dimenze	22x1
Tlaková ztráta	$\Delta p_{DISP} = 11,8 \text{ kPa}$
Teplotní spád	60/50 °C

Hmotnostní průtok:

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} = \frac{8771 \cdot 3600}{4186 \cdot 10} = 754 \text{ (l/hod)} \quad (8.12)$$

Tlaková ztráta trojcestného ventilu:

$$\begin{aligned} \Delta p_{RV} &= \Delta p_{DISP} \\ \Delta p_{RV} &= 11,8 \text{ (kPa)} \end{aligned} \quad (8.13)$$

Výpočet Kv hodnoty:

$$Kv = 0,01 \cdot \frac{m}{\sqrt{\Delta p_{RV}}} = 0,01 \cdot \frac{754}{\sqrt{11,8}} = 2,2 \text{ (m}^3/\text{h)} \quad (8.14)$$

Návrh třícestného regulačního ventilu:

Byl navržen třícestný regulační ventil ESBE VRG 131; $Kvs = 2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$; $w = 1,2 \text{ m/s}$; DN 15

Výpočet skutečné tlakové ztráty regulačního ventilu:

$$\Delta p_{RV} = \left(0,01 \cdot \frac{m}{K_{VS}}\right)^2 = \left(0,01 \cdot \frac{754}{2,5}\right)^2 = 9,1 \text{ (kPa)} \quad (8.15)$$

Výpočet autority regulačního ventilu:

$$a = \frac{\Delta p_{RV}}{\Delta p_{RV} + \Delta p_{DISP}} = \frac{9,1}{9,1 + 11,8} = 0,435 \quad (8.16)$$

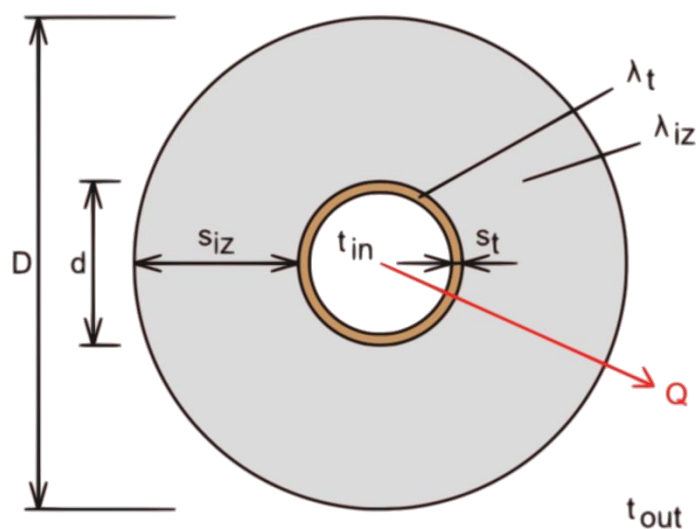
8.4 Tepelná izolace

Samotný návrh tepelných izolací v objektu byl proveden dle vyhlášky č. 193/2007 Sb., která stanovuje součinitele tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí. V projektu byla použita řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií od firmy **Rockwool – PIPO/PIPO ALS**. Pro návrh tloušťek izolací bylo vycházeno z volně přístupného programu [32].

Rozměr potrubí	Průměr potrubí	Tloušťka stěny potrubí	Tloušťka izolace	Součinitel tepelné vodivosti potrubí	Součinitel tepelné vodivosti izolace	Průměr potrubí s izolací	Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	Určující součinitel přestupu tepla	Výsledný součinitel přestupu tepla	Posouzení dle vyhlášky 193/2007
Dxt (mm)	d (mm)	t (mm)	S _{iz} (mm)	λ_t (W/m.K)	λ_{iz} (W/m.K)	D (mm)	α_e (W/m ² .K)	U _{o,v} (W/m.K)	U _o (W/m.K)	U _{o,v} < U _o VYHOVUJE
15x1	15	1	25	372	0,038	65	10	0,149	0,15	VYHOVUJE
18x1	18	1	25	372	0,038	68	10	0,164	0,18	VYHOVUJE
22x1	22	1	30	372	0,038	82	10	0,167	0,18	VYHOVUJE
35x1,5	35	1,5	50	372	0,038	135	10	0,167	0,18	VYHOVUJE

Tab. 8.3 Návrh rozměrů tepelných izolací

Všechny izolace budou uloženy v kročejové izolaci.



Obr. 8.3 Řez tepelné izolace s potrubím [32]

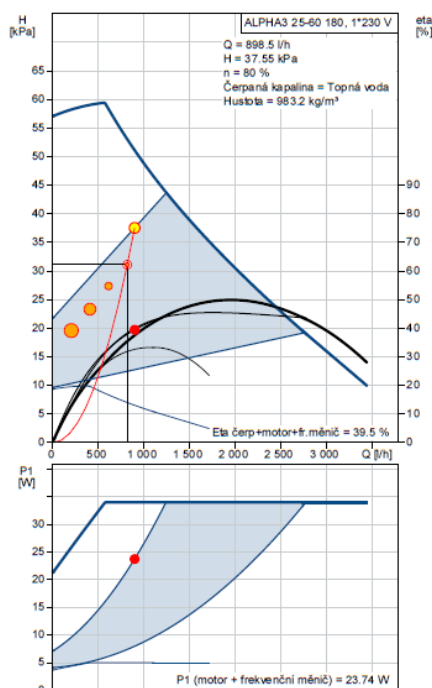
9 Návrh oběhových čerpadel

Všechna oběhová čerpadla byla navržena od firmy Grundfos pomocí volně přístupného programu. Veškerá čerpadla budou regulována integrovaným systémem regulace na proporcionální tlak. Byla dimenzována na maximální průtok jednotlivých větví a maximální tlakové ztráty.

9.1 Čerpadlo pro 1. větev

Tlaková ztráta: 31 584 Pa
Hmotnostní průtok: 818 kg/h

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA3 25-60 180
Objednací číslo:	99371959
EAN kód::	5713828026644
	5713828026644
Cena:	388,00 EUR
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	898,5 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	37,55 kPa
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	B
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983,2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	2.05 kg
Hrubá hmotnost:	2.18 kg
Přepavní objem:	0.004 m ³
Danish VVS No.:	380474260
Swedish RSK No.:	5758793
Finnish LVI No.:	4615321
Norwegian NRF no.:	9043181
Země původu:	DK
Tarif:	84137030

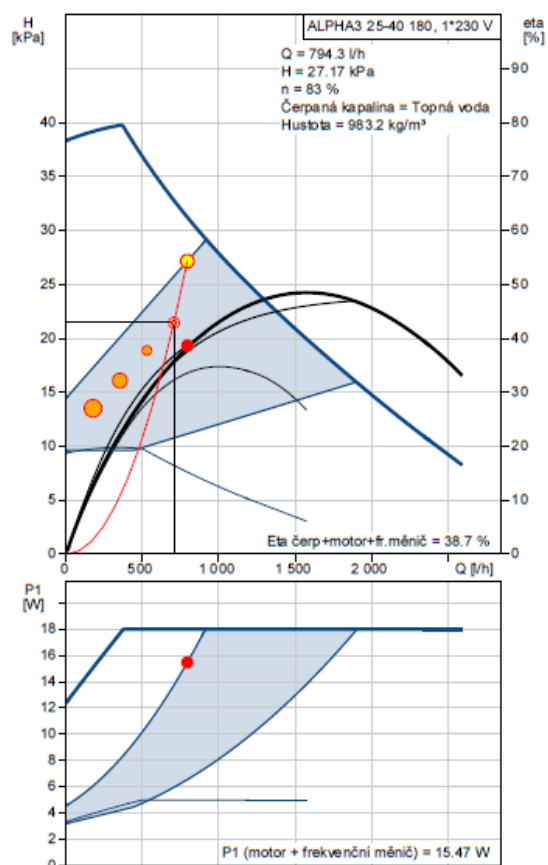


Obr. 9.1 Navržené čerpadlo Alpha3 25-60 180 [33]

9.2 Čerpadlo pro 2. větev

Tlaková ztráta: 21 744 Pa
Hmotnostní průtok: 706 kg/h

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA3 25-40 180
Objednací číslo:	99371956
EAN kód::	5713828026606
	5713828026606
Cena:	337,00 EUR
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	794.3 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	27.17 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	B
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtláčným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 18 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.18 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídicí jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.15
Čistá hmotnost:	2.04 kg
Hrubá hmotnost:	2.17 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish VVS No.:	380474240
Swedish RSK No.:	5758792
Finnish LVI No.:	4615320
Norwegian NRF no.:	9043179
Země původu:	DK
Tarif:	84137030

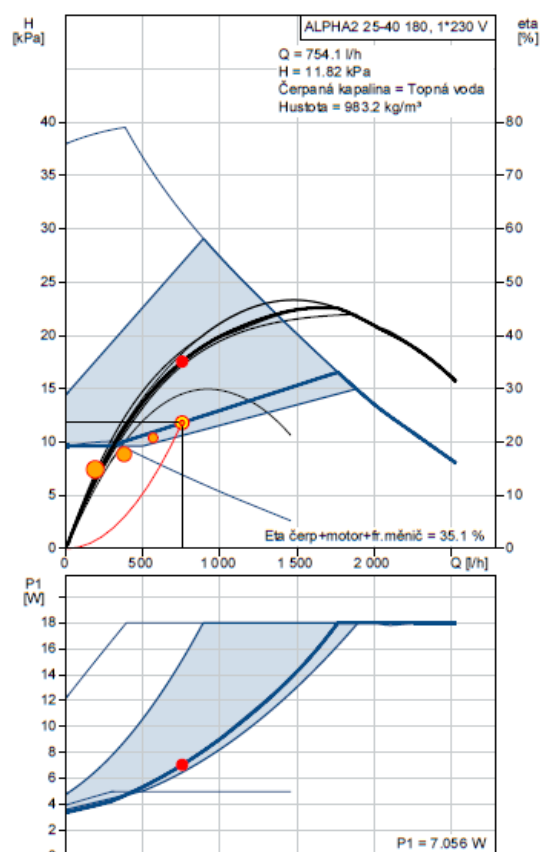


Obr. 9.2 Navrženo čerpadlo Alpha3 25-40 180 [33]

9.3 Čerpadlo pro 3. větev

Tlaková ztráta: 11 753 Pa
Hmotnostní průtok: 754 kg/h

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-40 180
Objednací číslo:	99411165
EAN kód::	5713828674906
Cena:	286,00 EUR
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	754,1 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	11,82 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983,2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 18 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0,04 .. 0,18 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0,15
Čistá hmotnost:	1,98 kg
Hrubá hmotnost:	2,15 kg
Přepravní objem:	0,004 m³
Danish VVS No.:	380473240
Swedish RSK No.:	5758779
Finnish LVI No.:	4615339
Norwegian NRF no.:	9043148
Země původu:	DK
Tarif:	84137030

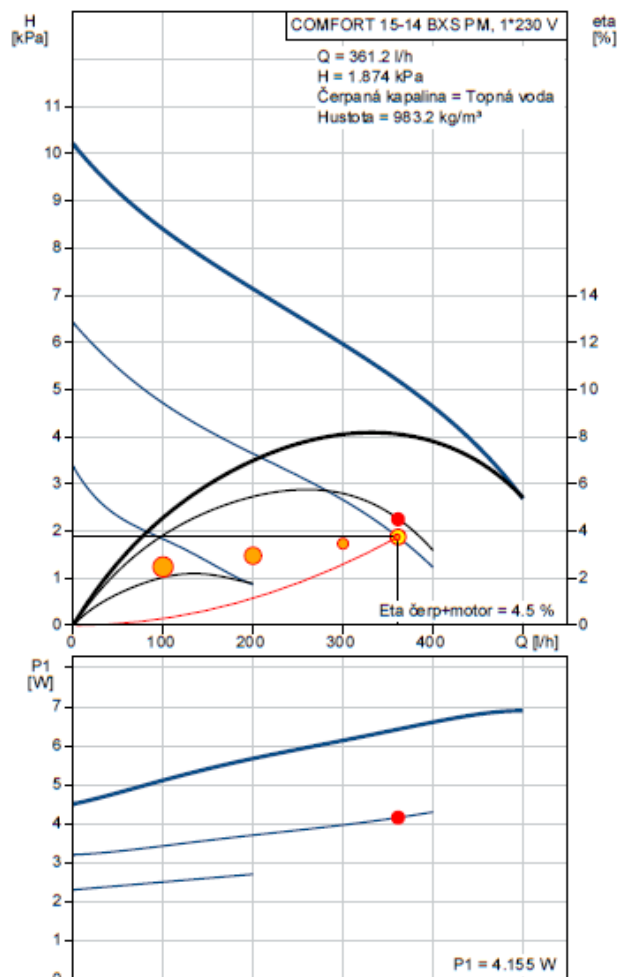


Obr. 9.3 Navrženo čerpadlo Alpha2 25-40 180 [33]

9.4 Čerpadlo pro větev k TV

Tlaková ztráta: 1 790 Pa
Hmotnostní průtok: 388 kg/h

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	COMFORT 15-14 BXS PM
Objednací číslo:	98492994
EAN kód::	5711496068690
	5711496068690
Cena:	216,00 EUR
Techn.:	
Počet otáček:	3
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	361.2 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.874 kPa
Max. dopravní výška:	14 dm
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,WEEE
Ventil:	Se zabudovanou uzavír. armaturou a zpětnou klapkou
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Mosaz MS 68
Oběžné kolo:	Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit
Instalace:	
Maximální provozní tlak:	10 bar
Typ připojení:	G
Potrubní přípojka:	1 1/4
Vzdálenost mezi sacím a výtláčným hrdlem:	140 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon pro otáčkový stupeň 3:	6 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Elektrický proud pro otáčkový stupeň 3:	0.07 A
Krytí (IEC 34-5):	IP44
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	Impedančně chráněno
Jiné:	
Čistá hmotnost:	1 kg
Hrubá hmotnost:	1.12 kg
Přepravní objem:	0.003 m³
Země původu:	DE
Tarif:	84137030



Obr. 9.4 Navrženo čerpadlo COMFORT 15-14 BXS PM [33]

10 Návrh zabezpečovacího zařízení

10.1 Návrh expanzní nádoby

Při následujícím postupu výpočtu bylo vycházeno z [34]

Vstupní údaje:

Objem vody v tělesech	$V_T = 325 \text{ l}$
Objem vody v soustavě	$V_S = 140 \text{ l}$
Objem vody v kotli	$V_K = 3 \text{ l}$
<hr/>	
Celkový objem vody v otopné soustavě	$V_O = 468 \text{ l}$
Jmenovitý výkon zdroje	$Q_p = 33 \text{ kW}$
Výška otopné soustavy	$h = 5,6 \text{ m}$
Výška manometrické roviny	$k_{MR} = 0,5 \text{ m}$
Maximální teplota topné vody	$t_{MAX} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$$n = t_{MAX} - 10 \text{ K} = 60 - 10 = 50 \text{ (}^{\circ}\text{C)} \quad (10.1)$$

n ... koeficient tepelné roztažnosti dle tabulkových hodnot (pro tento případ $n = 0,01672$)

Expanzní objem:

$$\begin{aligned} V_{et} &= 1,3 \cdot V_O \cdot n \cdot \frac{1}{\eta} = 1,3 \cdot 0,468 \cdot 0,01672 \cdot \frac{1}{0,51} \\ &= 0,01995 \text{ (m}^3\text{)} = 19,95 \text{ (l)} \end{aligned} \quad (10.2)$$

V_{et} ... objem expanzní tlakové nádoby (l)

V_O ... celkový objem vody v celé otopné soustavě (l)

η ... stupeň využití expanzní nádoby (-)

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,dov,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{350 - 170}{350} = 0,51 \text{ (-)} \quad (10.3)$$

kde

$p_{h,dov,A}$... nejvyšší dovolený absolutní tlak = otevírací absolutní tlak pojistného ventilu (kPa)

$$\begin{aligned} p_{h,dov,A} &= p_{h,dov} + 100 = p_{ot} + 100 = 250 + 100 \\ &= 350 \text{ (kPa)} \end{aligned} \quad (10.4)$$

$p_{d,dov,A}$... nejnižší dovolený absolutní tlak (kPa)

$$\begin{aligned} p_{d,dov,A} &= 1,1 \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_B = 1,1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 5,6 \cdot \\ &10^{-3} + 100 = 160,43 \text{ (kPa)} \rightarrow \text{volím } 170 \text{ (kPa)} \end{aligned} \quad (10.5)$$

kde

ρ ... hustota vody	(kg/m ³)
g ... tíhové zrychlení	(m/s ²)
h ... výška vodního sloupce nad expanzní nádobou	(m)
p_B ... barometrická tlak = 100 kPa	(kPa)
1,1 ... bezpečnostní součinitel 10 % pro plné zavodnění a natlakování soustavy	(-)

Průměr expanzního potrubí:

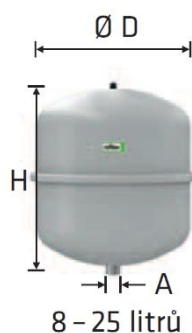
$$d_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{33} = 13,45 \text{ (mm)} \quad (10.6)$$

$$= 15 \text{ (mm)}$$

Byl proveden návrh průměru expanzního potrubí DN 20, jako expanzní nádoba byl vybrán typ **NG 25/6**.

6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet	Hmotnost	Ø D	H	h	A	Přetlak plynu
	6 bar /120 °C	šedá	bílá	na paletě	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)		(bar)
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	–	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	–	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	–	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	–	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	–	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	–	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	–	–	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	–	–	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	–	–	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	–	–	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	–	–	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	–	–	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

Tab. 10.1 Výběr expanzní nádoby [35]



Obr. 10.1 Expanzní nádoba NG 25/6

10.2 Návrh pojistného ventilu

Návrh pojistného ventilu byl proveden dle normy ČSN 06 0830.

Vstupní údaje:

Jmenovitý výkon	$Q_p = 33 \text{ kW}$
Maximální přetlak	$p = 250 \text{ kPa}$
Konstanta stavu syté páry	$K = 1,12 \text{ kW/mm}^2$
Výtokový součinitel	$\alpha_w = 0,54$

Průřez sedla pojistného ventilu:

$$A_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} = \frac{33}{0,54 \cdot 1,12} = 54,56 \text{ (mm}^2\text{)} < 117 \text{ (mm}^2\text{)} \quad (10.7)$$

$\Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Pojistné potrubí:

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{33} = 23,04 \text{ (mm)} \quad (10.8)$$

Byl proveden návrh pojistného potrubí DN 25 a návrh pojistného ventilu od firmy Flamco meibes typ 1/2" × 3/4" DN 15.

Typové označení	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průtočný průřez [mm ²]	Zaručený výtokový součinitel α_w [-]	Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance ± 10 % Při p_o nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa
Pro topení:				
1/2" × 1/2"	15	177	0,540	200; 250; 300; 600; 800
1/2" × 3/4"	15	177	0,540	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
3/4" × 3/4"	20	177	0,580	200; 250; 300; 600; 800
3/4" × 1"	20	177	0,580	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1" × 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/4" × 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/2" × 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
2" × 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1/2" × 3/4" M	15	177	0,540	250

Tab. 10.2 Výběr pojistného ventilu [36]

11 Roční potřeba tepla a paliva

Vstupní údaje

Oblast:	Olomouc
Délka topného období:	231 dní
Venkovní výpočtová teplota:	$t_e = -15\text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota:	$t_i = 20\text{ °C}$
Prům. teplota během otopného období:	$t_{es} = 3,8\text{ °C}$

Ohřev teplé vody

Spotřeba teplé vody denně:	$V_{2p} = 1,558\text{ m}^3/\text{den}$
Vstupní teplota vody v létě:	$t_{1L} = 15\text{ °C}$
Vstupní teplota vody v zimě:	$t_{1Z} = 10\text{ °C}$
Výstupní teplota vody:	$t_{tv} = 55\text{ °C}$

Způsob přípravy teplé vody bude v zásobníkovém ohříváči otopnou vodou z plynového kotle.

Teplo pro ohřev vody:

$$\begin{aligned} E_{TV,d} &= V_{2p} \cdot c \cdot (t_2 - t_{1Z}) = 1,558 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) \\ &= 81,54 \text{ (kWh/den)} \end{aligned} \quad (11.1)$$

Korekce na proměnlivou vstupní teplotu:

$$k_t = \frac{t_{tv} - t_{1L}}{t_{tv} - t_{1Z}} = \frac{55 - 15}{55 - 10} = 0,89 \text{ (-)} \quad (11.2)$$

Roční potřeba tepla:

$$\begin{aligned} E_{TV} &= E_{TV,d} \cdot d + k_t \cdot E_{TV,d} \cdot (350 - d) \\ &= 81,54 \cdot 231 + 0,89 \cdot 81,54 \cdot (350 - 231) \\ &= 27,5 \text{ (MWh/rok)} \end{aligned} \quad (11.3)$$

Roční spotřeba energie:

$$E_{TV,SK} = \frac{E_{TV}}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{distr}} = \frac{27,5}{0,95 \cdot 0,5} = 57,9 \text{ (MWh)} \quad (11.4)$$

Vytápění:

Vstupní údaje

Tepelná ztráta objektu: $Q_T = 23,8 \text{ kW}$

Venkovní výpočtová teplota: $t_e = -15 \text{ °C}$

Průměrná vnitřní teplota: $t_i = 20 \text{ °C}$

Prům. teplota během otopného období: $t_{es} = 3,8 \text{ °C}$

Vytápění zajišťuje teplovodní dvoutrubková otopná soustava s plynovým kotlem.

Měrná tepelná ztráta prostupem:

$$H_{T+1} = \frac{Q_T}{\Delta t} = \frac{23800}{35} = 680 \text{ (W/K)} \quad (11.5)$$

Počet denostupňů:

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 231 \cdot (19 - 3,8) = 3511,2 \text{ (-)} \quad (11.6)$$

d ... počet dnů otopného období (dny)

t_{is} ... průměrná teplota vytápěných místností (18 – 19 °C)

Požadovaná potřeba energie pro vytápění:

$$\begin{aligned} E &= \varepsilon \cdot e \cdot h \cdot D \cdot H_{T+1} = 0,8 \cdot 0,72 \cdot 22 \cdot 3511,2 \cdot 680 \\ &= 30,26 \text{ (MWh/rok)} \end{aligned} \quad (11.7)$$

Opravný součinitel

$$e = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 0,72 \text{ (-)} \quad (11.8)$$

ε ... součinitel vyjadřující nesoučasnost infiltrace (0,8 – 0,9)

e ... součinitel vyjadřující snížení vliv přerušovaného vytápění (-)

e_i ... nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelní ztráty prostupem (-)

e_t ... snížení teploty během dne, respektive noci (-)

e_d ... zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami provozu (-)

h ... počet provozních hodin

Roční spotřeba energie:

$$E_{UT} = \frac{E}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{distr}} = \frac{30,26}{0,9 \cdot 0,95} = 35,4 \text{ (MWh/rok)} \quad (11.9)$$

Roční spotřeba paliva:

$$\begin{aligned} E &= 3600 \cdot \frac{E}{H} = 3600 \cdot \frac{(E_{TV,SK} + E_{UT})}{H} \\ &= 3600 \cdot \frac{(57,9 + 35,4) \cdot 10^6}{35 \cdot 10^6} = 9597 \text{ (m}^3/r) \end{aligned} \quad (11.10)$$

H ... výhřevnost paliva (zemní plyn v našem případě) (MJ/m³)

C. Projekt

1 Úvod

Projektová dokumentace řeší vytápění a přípravu teplé vody v domově pro seniory a je zpracovaná v rozsahu pro provádění stavby.

1.1 Umístění a popis objektu

Objekt je tří podlažní, nepodsklepený, umístěn na rovném terénu a nachází se v Olomouckém kraji v Hrabové na Olomoucku. Skládá se z 19 samostatných bytových jednotek, které mají každá vlastní obývací pokoj s kuchyní, WC s koupelnou a předsíní. V objektu se nachází jedna společenská místnost a výtah, v 1. NP náleží k bytům na východní straně terasy, 2.NP a 3.NP vlastní balkóny. Obvodové zdivo je navrženo z keramických tvárnic tl. 250 mm s dodatečným kontaktním zateplovacím systémem tloušťky 120 mm. Střešní konstrukce je navržena dvouplášťová střecha se vzduchovou mezerou a vazníky jako nosnou konstrukcí. Všechny konstrukce splňují požadavky dané normou na požadavky součinitele prostupu tepla.

1.2 Informace o objektu

Jedná se o novostavbu domova pro seniory v Hrabové na Olomoucku

Investor:

Město Olomouc
Krásná 23, Olomouc

Projektant:

Klára Kouřilová
Nový Malín 682
Nový Malín

Datum:

04/2020

1.3 Podklady pro projekt

Stavební dokumentace objektu
Technické listy výrobců
ČSN a vyhlášky oboru vytápění
Hygienické předpisy
Průzkum

2 Tepelné ztráty a potřeba tepla

2.1 Klimatické poměry

Lokalita	Hrabová (Olomouc)
Nadmořská výška	270,20 m.n.m.
Výpočtová venkovní teplota	-15 °C
Průměrná teplota v otopném období	3,8 °C
Počet otopných dnů v roce	231 dní
Průměrná vnitřní teplota	20 °C

2.2 Návrhové teploty v místnostech

Schodiště	15 °C
Komunikační prostory	15 °C
Obytné místnosti	20 °C
Pojistné WC	20 °C
Koupelna s WC	24 °C
Předsíň	20 °C
Komora	20 °C
Společenská místnost	20 °C
Technická místnost	10 °C
Úklidová místnost	15 °C

Veškeré vnitřní teploty jsou v souladu s vyhláškou č. 194/2007 Sb.

2.3 Tepelné ztráty budovy a spotřeba tepla

Tepelné ztráty budovy byly stanoveny dle ČSN EN 12831-1:2018 pro venkovní výpočtovou teplotu -15 °C. Veškeré skladby konstrukcí splňují požadované hodnoty udané v normě ČSN 73 0540-2:2011. Dále byl vypracován energetický štítek obálky budovy v souladu se stejnou normou a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Výpočet tepelných ztrát prostupem místností činí 23,8 kW. Roční spotřeba tepla pro vytápění a ohřev vody je 93,3 MWh/rok.

3 Technické řešení vytápění

3.1 Celková koncepce objektu

V celém objektu je navržen teplovodní dvoutrubkový systém vytápění s deskovými a trubkovými tělesy o teplotním spádu 60/50 °C. Veškeré rozvody jsou v provedení z mědi a jsou spojovány pájením na měkko.

Z rozdělovače a sběrače vedou celkem 4 větve, 3 z nich jsou určeny na vytápění objektu, čtvrtá slouží k ohřevu TV. Teplá voda je připravována pomocí nepřímotopného zásobníku. Teplo v jednotlivých bytech je regulované pomocí kapalinových termostatických hlavice, regulace probíhá uvnitř hlavice.

3.2 Zdroj tepla

3.2.1 Zdroj tepla pro vytápění

V projektu je navržen jako zdroj tepla plynový kondenzační nástěnný kotel **VIADRUS K4G1H33ZX** s rozsahem výkonu od 6,5 – 33 kW, který je umístěn v technické místnosti. Navržený kotel je v provedení C – přívod spalovacího vzduchu a odvodu spalin bude z a do vnějšího prostředí. Komín je řešen jako koncentrický, kouřovod a přívod spalovacího vzduchu jsou ke kotli vedeny odděleně.

3.2.2 Odvod kondenzátu

V kotli je zabudovaná zápachová uzávěra pro odvod kondenzátu, průměr PVC odpadové trubky je 24 mm. Odvodní potrubí musí být provedeno v minimálním 5° spádu od kotle do kanalizace a nesmí být jakkoli blokováno.

3.2.3 Zdroj tepla pro ohřev teplé vody

Příprava TV je pomocí nepřímotopného zásobníku **VITOCELL 100-V, typ CVA o objemu 500 l**, který je napojen na rozdělovač a sběrač. Zdrojem tepla pro přípravu TV je plynový kondenzační kotel, který slouží zároveň k vytápění objektu. Celková potřeba teplé vody na den pro celý objekt činí 1,558 m³.

3.3 Zabezpečovací zařízení

Proti překročení nejvyššího povoleného přetlaku v otopné soustavě je navržen pojistný ventil s otevíracím přetlakem 350 kPa, návrh je proveden podle normy ČSN 06 0830. Samotný pojistný ventil je od firmy **Flamco meibes typ 1/2" × 3/4" DN 15**. Pojistné potrubí má DN 25. Dále je navržena expanzní nádoba o objemu 25 l a maximálním dovoleném pracovním přetlaku 6 bar.

Přehled hodnot:

- nejvyšší dovolený provozní přetlak: 350 kPa
- nejnižší dovolený provozní přetlak: 170 kPa
- celkový objem vody v otopné soustavě: 468 l

3.4 Doplnění vody do soustavy

Doplňování vody do systému je zajištěno automatickým plněním vody pro soustavy s membránovou tlakovou expanzní nádobou. Toto řešení se skládá ze tří částí: Doplnovací zařízení bez čerpadla s řídicí jednotkou, standardní provedení (REFLEX FILLCONTROL PLUS), Změkčovací zařízení, změkčovací kapacita 12.000 l x °dh (REFLEX FILLSOFT II), Oddělovací člen pro doplňovací systémy dle DIN 1988 a DIN EN 1717 pro přímé napojení na rozvod pitné vody, se standardním vodoměrem (REFLEX FILLSET).

Celkový objem otopné soustavy je 0,468 m³. Navržené doplňování vody vyhovuje všem podmínkám.

3.5 Otopná tělesa

V objektu jsou použita desková otopná tělesa od firmy KORADO - Radik VK, VKL a trubková tělesa Koralux Linear Max, která byla navržena na tepelnou ztrátu prostupem tepla konstrukcemi. Teplota přívodní vody bude 60 °C a teplota vratu 50 °C.

3.6 Izolace a potrubí

3.6.1 Izolace

Všechny tloušťky izolací jsou navrženy dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. od firmy **Rockwool – PIPO/PIPO ALS**. V projektu jsou použita řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny.

Rozměr potrubí	Tloušťka izolace
15x1	25
18x1	25
22x1	30
35x1,5	50

Tab. 3.1 Jednotlivé dimenze

3.6.2 Potrubí

Potrubí pro celou otopnou soustavu je navrženo z mědi a pohybuje se od 15x1 – 35x1,5 mm. Jednotlivé části jsou spojeny převážně pájením na měkko. Všechny rozvody jsou vedeny v podlaze v tepelné izolaci. Díky dostatečnému zalomení potrubí a dodržení maximálních doporučených délek (8 m) není potřeba jeho dilatace.

3.7 Oběhová čerpadla

Díky oběhovým čerpadlům je zajištěn ve všech větvích oběh topné vody. Čerpadla jsou umístěna na přívodu, a to jak u vytápění, tak i u ohřevu teplé vody. Veškerá čerpadla jsou regulována integrovaným systémem regulace na proporcionální tlak.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| - 1. VĚTEV | Č1 – Alpha3 25-60 180 |
| Průtok: 818 kg/h | Tlaková ztráta: 31 584 Pa |
| - 2. VĚTEV | Č2 – Alpha3 25-40 180 |
| Průtok: 706 kg/h | Tlaková ztráta: 21 744 Pa |
| - 3. VĚTEV | Č3 – Alpha2 25-40 180 |
| Průtok: 754 kg/h | Tlaková ztráta: 11 753 Pa |
| - VĚTEV TV | Č4 – COMFORT 15-14 BXS PM |
| Průtok: 388 kg/h | Tlaková ztráta: 1 790 Pa |

3.8 Armatury

V navržené soustavě jsou zakomponované trojcestné ventily, filtry, zpětné ventily, vypouštěcí a kulové kohouty. K odvzdušnění soustavy složí automatické odvzdušňovací ventily. Na hlavních větvích jsou měřiče teploty a tlaku.

4 Požadavky na ostatní profese

4.1 Zdravotechnika

Provede umístění podlahové vpusti v technické místnosti a nachystá přepad do kanalizace pro odvod kondenzátu z plynového kotle. Napojení blokové úpravní vody, která slouží k doplňování vody do topného systému na přívod studené vody. Dále pak napojení ohřívače na teplou vodu, studenou vodu a cirkulaci včetně všech potřebných armatur.

4.2 Elektroinstalace

Veškeré elektroinstalace budou provedeny oprávněným pracovníkem dle předpisů od výrobce a norem. Jedná se o všechny elektrospotřebiče, zásuvky a jističe proudu v technické místnosti. V technické místnosti je nutné samostatné zajištění rozvodů, které jsou ukončeny zásuvkami s proudem 230 V/50 Hz pro kotel.

Ostatní

- silové napojení všech spotřebičů v kotelně
- ochrana venkovních rozvodů plynu – uzemnění
- osvětlení v technické místnosti

4.2.1 Měření a regulace

MaR zdroje tepla zajišťuje:

- řízení kotle
- ohřev TV a cirkulace
- minimální tlak vody v systému, dopouštění vody

4.3 Stavební práce

Stavebníci vyhotoví navržené prostupy potrubí v podlaze a ve stropěch, zároveň musí zajistit splnění požadavků na požární odolnost stavebních konstrukcí a prostupů rozvodů. Prostupy budou z požárních ucpávek vyhovujících normám a splňujících odolnosti konstrukcí. Při pokládání kročejové izolace budou vytvořeny prostory pro položení potrubí otopné soustavy dle návrhu tloušťek. V technické místnosti budou rozvody vedeny po stropní konstrukci a opatřeny tepelnou izolací.

5 Zkoušky

Před uvedením systému do provozu musí dojít dle ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení ke zkouškám všech instalovaných zabezpečovacích zařízení, a to v souladu s ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění. Budou provedeny následující zkoušky.

5.1 Zkouška těsnosti

Než bude soustava zaizolovaná, vyzkouší se její těsnost. Zkouší se vodou na nejvyšší dovolený přetlak, který je navržený na konkrétních zařízeních. Celá soustava se nejdříve naplní vodou, odvzdušní se a celé zařízení se prohlédne. Nesmí se projevat žádné viditelné netěsnosti, přičemž celá soustava musí zůstat naplněná vodou po dobu minimálně 6 hodin. Po uplynutí doby se prohlédne zařízení znovu. Zkouška je úspěšná, pokud se neobjeví netěsnosti či neklesne znatelně hladina v expanzní nádobě.

5.2 Provozní zkoušky

Provozní zkoušky se smí dělat až po úspěšných zkouškách těsnosti.

5.2.1 Dilatační zkouška

Tato zkouška se provede před provedením tepelných izolací. Teplonosná látka se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou, pokud se zjistí po důkladné prohlídce jakékoli netěsnosti či jiné závady, musí se zkouška po opravě opakovat. Dilatační zkouška je proveditelná v každé roční době.

5.2.2 Topná zkouška

Při topné zkoušce, která by měla trvat nejméně 24 hodin u soustavy do 100 kW, se kontrolují správné funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení všech technických předpokladů jako teploty, tlaku, rozdílu teplot atd.

5.3 Obsluha a ovládání

Obsluha navržených zařízení musí být dostatečně způsobilá a seznámena se všemi technickými požadavky a bezpečnostními podmínkami. Pro provoz technické místnosti je nutné kontrolovat zanesení filtrů, udržovat všechna zařízení včetně čerpadel, regulačních prvků, expanzní nádoby a dalších. Před zahájením topné sezóny doplnit chemické prostředky, zkontrolovat kvalitu oběhové vody a odvzdušnit otopná tělesa.

6 Bezpečnost a ochrana

6.1 Vliv na životní prostředí

Zhotovením a provozem nedojde ke zhoršení vlivů na životní prostředí, stavba je nezávadná a šetrná k životnímu prostředí.

6.2 Nakládání s odpady

Za nakládání s odpady při instalaci zařízení odpovídá jejich původce ve smyslu zákona č.185/2001Sb., o odpadech, v platném znění.

6.3 Bezpečnost a ochrana při práci

Při provádění je třeba dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a související normy při práci tohoto druhu, zejména pak zákon č. 309/2006 Sb. a 591/2006 Sb.

Při výstavbě obecně platí zejména:

- všichni pracovníci musí být řádně poučeni o bezpečnostních předpisech pro všechny práce, které připadají v úvahu, tato opatření musí být zajištěna a kontrolována

- všichni pracovníci musí používat předepsané ochranné pomůcky, na pracovištích musí být udržován pořádek a čistota. Musí být dbáno protipožární bezpečnosti, hasičské pomůcky se musí udržovat v pohotovosti
- práce na elektrických zařízeních smí provádět pouze přezkoušený elektrikář
- podzemní instalace je nutno před zahájením prací řádně vytyčit a během prací se musí zabezpečit proti poškození
- při styku s neověřenými podzemními sítěmi musí být ihned vyrozuměn stavební dozor investora, který rozhodne o dalším postupu
- při práci na komunikaci a při staveništní dopravě musí být dodržovány dopravní předpisy
- na staveništi musí být vývěskou oznámena telefonní čísla nejbližší hasičské stanice, lékařské pohotovosti a policie

Práce musí být prováděny pracovníky příslušné kvalifikace a musí být pod stálým odborným dozorem.

7 Použité normy, vyhlášky a zákony

- ČSN EN 12 831-1: 2018 – Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor
- ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 194/2007 Sb. kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody
- Zákon č. 309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

8 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout vytápění do domova seniorů, aby byly pokryty všechny tepelné ztráty objektu, zdroj tepla, přípravu teplé vody a další zařízení, které jsou součástí celého systému, aby byl funkční a efektivní.

První část práce je teoretická. Tato část byla zaměřena na problematiku při zajištění tepelného komfortu a možnosti regulace teploty v objektech. Reakce našeho těla na různé teploty v místnosti a druhy termostatů.

Druhá část práce byla výpočtová a v ní byl navržen celkový způsob vytápění pro mé konkrétní zadání, včetně přípravy teplé vody. V projektu byla použita otopná tělesa od firmy KORADO typ Radik VK a VKL, do koupelen pak Koralux Linear Max. Systém je navržen jako dvoutrubkový, teplovodní s teplotním spádem 60/50 °C. Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel s výkonem v rozmezí 6,5 – 33 kW. Pro ohřev teplé vody je navržen nepřímotopný zásobníkový ohřívač o objemu 500 l. Dále byla navržena expanzní nádoba od firmy Reflex o objemu 25 l, různé armatury a izolace. Veškeré potrubí bude z mědi a pájeno naměkko.

Třetí část bakalářské práce zpracovává technickou zprávu k projektu, ve které je shrnut celý návrh vytápění. Další součástí této části jsou všechny potřebné výkresy k provedení návrhu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] CIBSE. *The Limits of Thermal Comfort - Avoiding Overheating in European Buildings - CIBSE TM52: 2013*. B.m.: CIBSE, 2013. ISBN 978-1-906846-34-3.
- [2] FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ, MU. *Termoregulace* [online]. [vid. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/fyziologie/fyziologie-a-patofyziologie>
- [3] RACE, Gay Lawrence. *Comfort - CIBSE Knowledge Series: KS6*. B.m.: CIBSE, 2006. ISBN 978-1-903287-67-5.
- [4] BUTCHER, Ken J. *CIBSE Guide B - Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration*. B.m.: CIBSE, 2005. ISBN 978-1-903287-58-3.
- [5] BUTCHER, Ken J. *CIBSE Guide F - Energy Efficiency in Buildings (3rd Edition)*. B.m.: CIBSE, 2012. ISBN 978-1-906846-22-0.
- [6] CIBSE. *Non-Domestic Hot Water Heating Systems - CIBSE AM14: 2010*. B.m.: CIBSE, 2010. ISBN 978-1-906846-12-1.
- [7] FLAMCO MEIBES. *Termostatické ventily* [online]. [vid. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.meibes.cz/systemy-pro-pripojeni-otopnych-teles/termostaticke-ventily/termostaticke-ventily-s-prednastavenim-prime>
- [8] BUTCHER, Ken J. *CIBSE Guide H - Building Control Systems*. B.m.: CIBSE, 2009. ISBN 978-1-906846-00-8.
- [9] IVAR-CS. *Termostatický ventil* [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/>
- [10] OVENTROP. *Regulační ventil diferenčního tlaku* [online]. nedatováno. Dostupné z: <https://www.oventrop.com/>
- [11] KOLEKTIV AUTORŮ. *Regulační armatury*. 2006, 168.
- [12] ASHRAE. *2019 ASHRAE® Handbook Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications (I-P Edition)*. B.m.: ASHRAE, 2019. ISBN 978-1-947192-12-6.
- [13] DEK. *Termostaty* [online]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/vypis/4086-pokojove-termostaty?gclid=EAlalQobChMIxbbnpYrt6AIVSON3Ch10Kwd8EAAYAiAAEgLZwFD_BwE
- [14] MCINTOSH, IAN B.D.; DORGAN, CHAD B.; DORGAN, Charles E. *ASHRAE Laboratory Design Guide*. B.m.: ASHRAE, 2001. ISBN 978-1-883413-97-2.
- [15] PEFER, Therese, Marco PRITONI, Alan MEIER, Cecilia ARAGON a Daniel PERRY. How people use thermostats in homes: A review. *Building and Environment* [online]. 2011, **46**(12), 2529–2541. ISSN 03601323. Dostupné z: doi:10.1016/j.buildenv.2011.06.002
- [16] SALUS, THERMO CONTROL -. *Termostaty* [online]. [vid. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://www.thermo-control.cz/>
- [17] WULFINGHOFF, Donald R. *Energy Efficiency Manual*. B.m.: Energy Institute Press, 1999. ISBN 978-0-9657926-7-7.
- [18] JIŘÍ BAŠTA. *Hydraulika a řízení otopných soustav*. B.m.: ČVUT v Praze, 2003.
- [19] THE CADMUS GROUP, inc. *Wi-Fi Programmable Controllable Thermostat Pilot Program Evaluation*. 2012.
- [20] ČSN 73 0540-1. *Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [21] KORADO. *RADIK - Desková otopná tělesa* [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/radik-deskova-otopna-telesa-1579165439.pdf>

- [22] KORADO. *KORALUX - trubková otopná tělesa* [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/koralux-trubkova-otopna-telesa-1549972273.pdf>
- [23] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. B.m.: ČNI, 2006.
- [24] VIESSMANN. *Zásobníkový ohřívač teplé vody* [online]. [vid. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/obytno-budovy/zasobniky/zasobnik-teple-vody/vitocell-100v.html#>
- [25] REFLEX. *Zařízení pro doplňování a úpravu kvality vody* [online]. nedatováno. Dostupné z: <http://www.reflexcz.cz/cz/fillcontrol-vytapeni-bez-starosti>
- [26] VIADRUS. *Kondenzační plynový kotel* [online]. nedatováno. Dostupné z: <https://www.viadrus.cz/kondenzacni-plynove-kotle/kondenzacni-plynovy-kotel-viadrus-k4-h-30-cz11.html>
- [27] IVAR-CS. *VEKOLUXIVAR PRO DVOUTRUBKOVÝ SYSTÉM - rohový* [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/vekoluxivar-pro-dvoutrubkovy-system-rohovy-p139499/>
- [28] IVAR-CS. *REGULAČNÍ ŠROUBENÍ-rohové* [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/storage/File/32001-34000/32955-file-CSTL-IVAR.DS-306.pdf>
- [29] ETL_EKOTHERM. *Kombinovaný rozdělovač se sběračem* [online]. nedatováno. Dostupné z: https://www.etl.cz/prilohy/ETL_407_2012_01.pdf
- [30] ETL-EKOTHERM. *Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků* [online]. nedatováno. Dostupné z: https://www.etl.cz/prilohy/ETL_511_2012_01.pdf
- [31] TZB-INFO. *Návrh trojcestného ventilu* [online]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/4284-prakticke-priklady-zapojeni-s-dvoucestnymi-a-tricestnymi-regulacnimi-ventily-ta-v>
- [32] TZB-INFO. *Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu* [online]. [vid. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [33] GRUNDFOS. *Oběhová čerpadla* [online]. [vid. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://cz.grundfos.com/>
- [34] TZB-INFO. *Návrh expanzní nádoby* [online]. [vid. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/teorie-a-schemata/1156-navrh-expanzni-nadoby>
- [35] REFLEX. *Expanzní nádoba* [online]. nedatováno. Dostupné z: <http://www.reflexcz.cz/>
- [36] FLAMCO MEIBES. *Ventily pojistné a směšovací* [online]. nedatováno. Dostupné z: <https://www.meibes.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSN	česká technická norma
DN	jmenovitý průměr
TRV	termostatický ventil
RVDT	regulační ventil dynamických tlaků
EN	evropská norma, expanzní nádoba
VK	ventil kompakt
VKL	ventil kompakt provedení vlevo
KLM	Koralux Linear Max
HVDT	hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků
TV	teplá voda
Č	čerpadlo
PVC	polyvinylchlorid
OT	otopná tělesa

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A INDEXŮ

Symbol	Význam	Jednotka
U	součinitel prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
R_T	úhrnný tepelný odpor konstrukce při přestupu tepla	$m^2 \cdot K/W$
R_{si}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně	$m^2 \cdot K/W$
R	tepelný odpor konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_{se}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně	$m^2 \cdot K/W$
d	tloušťka vrstvy v konstrukci	m
λ	součinitel tepelné vodivosti materiálu vrstvy dané konstrukce	$W/(m \cdot K)$
A	celková plocha	m^2
V	objem budovy	m^3
θ_{im}	převažující vnitřní teplota v otopném období	$^{\circ}C$
θ_e	vnější návrhová teplota v zimním období	$^{\circ}C$
b	redukční činitel	—
H_T	měrná ztráta prostupem tepla	W/K
U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
$U_{em,N,rc}$	doporučený součinitel prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
$U_{em,N,rq}$	požadovaný součinitel prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
A_c	celková podlahová plocha	m^2
t_e	výpočtová venkovní teplota	$^{\circ}C$
t_{es}	průměrná venkovní teplota	$^{\circ}C$
t_i	převažující teplota v interiéru	$^{\circ}C$
ϕ_i	celková návrhová tepelná ztráta	W
$\phi_{T,i}$	návrhová tepelná ztráta prostupem tepla	W
$\phi_{V,i}$	návrhová tepelná ztráta větráním	W
$H_{T,ie}$	tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	$W/(m^2 \cdot K)$
A_k	plocha střední části k	m^2
U_k	součinitel prostupu tepla stavební části k	$W/(m^2 \cdot K)$
ΔU_{TB}	korekční součinitel závisející na druhu stavební části	$W/(m^2 \cdot K)$
$f_{U,k}$	korekční součinitel, pokud byly zahrnuty do výpočtu U odpory při přestupu tepla	—
$f_{ie,k}$	korekční součinitel, pokud není místnost vyšší než 4 m	—
g	tíhové zrychlení	m/s^2

$H_{T,ia}$	tepelný tok z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru	$W/(m^2 \cdot K)$
$f_{ix,k}$	teplotní opravný součinitel	—
$\theta_{int,i}$	výpočtová vnitřní teplota	$^{\circ}C$
θ_x	průměrná venkovní teplota v otopném období	$^{\circ}C$
$H_{T,ig}$	tepelný tok prostupem do zeminy	$W/(m^2 \cdot K)$
$f_{\theta ann}$	součinitel zohledňující vliv změny venkovní teploty v průběhu roku	—
$U_{equiv,k}$	ekvivalentní součinitel prostupu tepla stavební části v kontaktu se zeminou	$W/(m^2 \cdot K)$
$f_{GW,k}$	součinitel na vliv spodní vody	—
B'	geometrický parametr podlahové desky podle rovnice	m
A_G	plocha podlahové desky	m^2
P	nechráněný obvod podlahové desky	m
a, b, c, d	parametry pro výpočet $U_{equiv,k}$	—
ΔU_{TB}	přirážka na vliv tepelných vazeb	$W/(m^2 \cdot K)$
z	hloubka horní hrany podlahové desky pod úrovní zeminy	m
$H_{V,i}$	měrná tepelná ztráta větráním	$W/(m^2 \cdot K)$
V_i	objem vzduchu v místnosti	m^3
n	násobnost výměny vzduchu	h^{-1}
ρ	hustota vzduchu	kg/m^3
c	měrná tepelná kapacita vzduchu	$J/kg \cdot K$
$\Phi_{HL,i}$	celkový tepelný výkon	W
Q_{Tskut}	skutečný výkon	W
Q_T	výkon tělesa pro návrhové podmínky (vypočtený)	W
φ	součinitel na způsob připojení těles	—
z_1	součinitel na úpravu okolí	—
z_2	součinitel na počet článků	—
z_3	součinitel pro umístění tělesa v místnosti	—
m, M	hmotnostní průtok	kg/h
Δt	rozdíl teplot	$^{\circ}C$
L	délka potrubí	m
R	měrná tlaková ztráta	Pa/m
ξ	součinitel místního odporu	—
Z	tlaková ztráta vřazenými odpory	Pa
Δp_{RV}	tlaková ztráta od armatur	Pa

Δp_{DISP}	dispoziční tlak	Pa
V_{2p}	celková potřeba teplé vody	m^3/den
Q_{2p}	teplo odebrané z ohřívače teplé vody	kWh
t_1	teplota studené vody	$^{\circ}C$
t_2	teplota teplé vody	$^{\circ}C$
Q_{2t}	teplo odebrané	kWh/den
Q_{2z}	teplo ztracené	kWh/den
V_z	velikost zásobníku	m^3
Q_{max}	maximální rozdíl mezi odběrem a dodávkou tepla	kW
Q_{1n}	jmenovitý výkon ohřevu	kW
Q_1	maximální odběr	kWh
t	doba	hod
T_1	teplota přívodu	$^{\circ}C$
T_2	teplota vratu	$^{\circ}C$
Q_{PRIP}	stanovení výkonu pro návrh zdroje tepla	kW
Q_{VYT}	potřeba tepla pro vytápění	kW
Q_{TV}	potřeba tepla na ohřev teplé vody	kW
V_T	objem vody v tělesech	kWh/den
V_S	objem vody v soustavě	l
V_K	objem vody v kotli	l
V_O	celkový objem vody v otopné soustavě	l
Q_p	jmenovitý výkon zdroje	kW
h	výška otopné soustavy	m
k_{MR}	výška manometrické roviny	m
t_{MAX}	maximální teplota topné vody	$^{\circ}C$
n	koeficient tepelné roztažnosti	—
V_{et}	expanzní objem	l
η	stupeň využití expanzní nádoby	—
$p_{h,dov,A}$	nejvyšší dovolený absolutní tlak	kPa
$p_{h,dov,A}$	nejnižší dovolený absolutní tlak	kPa
p_B	barometrický tlak	kPa
d_p	průměr potrubí	mm
p	maximální přetlak	kPa
K	konstanta stavu syté páry	kW/mm ²
α_w	výtokový součinitel	—

A_o	průřez sedla pojistného potrubí	m^2
$E_{TV,d}$	teplo pro ohřev vody	kWh/den
k_t	korekce na proměnlivou vstupní hodnotu	—
E_{TV}	roční potřeba tepla	MWh/rok
d	délka topného období	den
$E_{TV,SK}$	roční spotřeba energie	MWh
H_{T+1}	měrná tepelná ztráta prostupem	W/K
E	požadovaná energie pro vytápění	MWh/rok
D	počet denostupňů	—
ε	součinitel vyjadřující nesoučasnost infiltrace	—
h	počet provozních hodin	$W/(m^2 \cdot K)$
e	součinitel vyjadřující snížení vliv přerušovaného vytápění	—
η_{zdroj}	účinnost zdroje	%
η_{distr}	účinnost systému distribuce	%
H	výhřevnost paliva	MJ/m^3
K_v	průtokový součinitel	m^3/h
a	autorita regulačního ventilu	—

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 Teplota těla při různých pokojových teplotách [2]	16
Obr. 2.2 Tepelné toky v těle [1].....	17
Obr. 2.3 Bilance tělesného tepla [3].....	18
Obr. 2.4 Výměna tepla z/do prostředí v noci [3].....	18
Obr. 2.5 Výměna tepla z/do prostředí ve dne [3]	19
Obr. 2.6 Pohyb vzduchu v zónách [4].....	20
Obr. 2.7 Změny teploty v prostoru vytápěném otopnými tělesy [3]	21
Obr. 3.1 Termostatický ventil přímý s krytem [7]	22
Obr. 3.2 Regulace TRV [9]	23
Obr. 3.3 Schéma s obtokem RVDT [8]	23
Obr. 3.4 Regulační ventil diferenčního tlaku [10]	24
Obr. 3.5 Osazení regulačního ventilu [10].....	25
Obr. 3.6 Pokojové termostaty [13].....	25
Obr. 3.7 Špatný příklad umístění senzoru [14]	26
Obr. 3.8 Manuální termostat bezdrátový [16]	27
Obr. 3.9 Programovatelný termostat bezdrátový [16]	28
Obr. 3.10 Termostat ovládaný pomocí internetu [16]	29
Obr. 3.11 Ovládání termostatu [19]	30
Obr. 4.1 Deskové otopné těleso Radik VKL (vlevo) a VK (vpravo) [21]	117
Obr. 4.2 Typy použitých těles [21]	118
Obr. 4.3 Způsob napojení na otopnou soustavu [21]	118
Obr. 4.4 Způsob napojení na otopnou soustavu [22]	118
Obr. 5.1 Křivka odběru a dodávky tepla.....	122
Obr. 5.2 Rozměry zásobníku [24]	124
Obr. 6.1 Hydraulická ztráta topného okruhu [26].....	127
Obr. 6.2 Plynový kotel VIADRUS [26]	127
Obr. 6.3 Možnost provedení odkouření a přívodu vzduchu [26].....	128
Obr. 7.1 Rohové šroubení IVAR [27]	129
Obr. 7.2 Graf pro regulování termostatického ventilu [21]	130
Obr. 7.3 Termostatický ventil s klíčkem [21].....	130
Obr. 7.4 Regulační rohové šroubení [28]	131
Obr. 7.5 Řez regulačním šroubením [28]	131
Obr. 7.6 Graf pro regulování rohového šroubení [28]	131
Obr. 8.1 Doporučené rozteče podle dimenzí [29].....	138
Obr. 8.2 Rozměry HVDT [30]	139
Obr. 8.3 Řez tepelné izolace s potrubím [32].....	143
Obr. 9.1 Navržené čerpadlo Alpha3 25-60 180 [33]	144
Obr. 9.2 Navržené čerpadlo Alpha3 25-40 180 [33]	145
Obr. 9.3 Navržené čerpadlo Alpha2 25-40 180 [33]	146
Obr. 9.4 Navržené čerpadlo COMFORT 15-14 BXS PM [33]	147
Obr. 10.1 Expanzní nádoba NG 25/6.....	149

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 2.1 Měřítka tepelné pohody [1]	16
Tab. 5.1 Potřeba teplé vody	121
Tab. 5.2 Teploty v soustavě	123
Tab. 5.3 Technické údaje [24]	124
Tab. 5.4 Výběr Fillset [25]	125
Tab. 5.5 Výběr Fillsoft II [25]	125
Tab. 5.6 Výběr Fillcontrol Plus [25]	125
Tab. 6.1 Specifikace kondenzačního plynového kotle VIADRUS [26]	126
Tab. 8.1 Výběr rozdělovače a sběrače [29]	138
Tab. 8.2 Výběr HVDT [30]	139
Tab. 8.3 Návrh rozměrů tepelných izolací	143
Tab. 10.1 Výběr expanzní nádoby [35]	149
Tab. 10.2 Výběr pojistného ventilu [36]	150
Tab. 3.1 Jednotlivé dimenze	158

SEZNAM PŘÍLOH

VÝKRESY

Výkres č.1 – Půdorys 1.NP	m 1:50
Výkres č.2 – Půdorys 2.NP	m 1:50
Výkres č.3 – Půdorys 3.NP	m 1:50
Výkres č.4 – Schéma zapojení otopných těles	m 1:50
Výkres č.5 – Schéma zapojení technické místnosti	m 1:25
Výkres č.6 – Půdorys technické místnosti	m 1:25